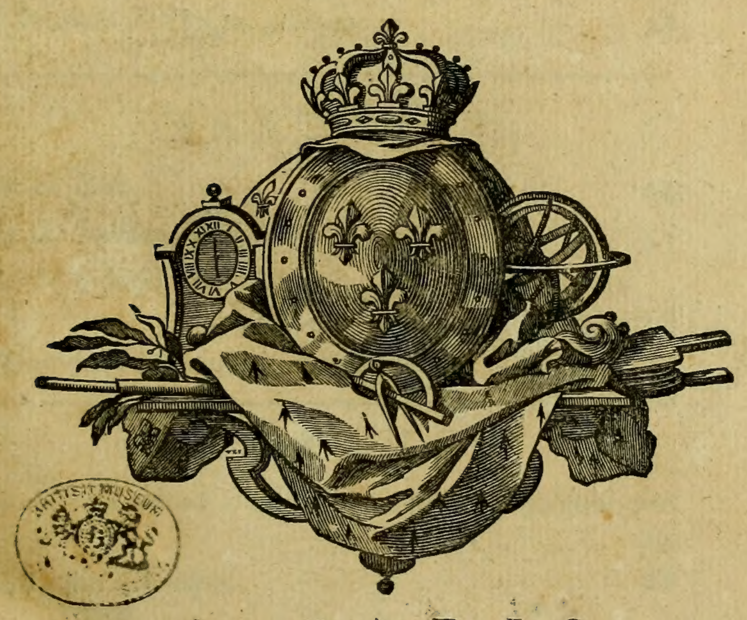


HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCLIV.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique, pour la même Année,

Tirés des Registres de cette Académie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLIX.



TABLE POUR L'HISTOIRE.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

ANATOMIE.

CHYMIE.

BOTANIQUE.

ARITHMÉTIQUE. 88

GÉOMÉTRIE.

ASTRONOMIE.

GÉOGRAPHIE. 133

MÉCHANIQUE.

TABLE
POUR
LES MÉMOIRES.



HISTOIRE



HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

Année M. DCCLIV.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

SUR LA DIRECTION QU'AFFECTENT LES FILS-A-PLOMB.



QUELQUE cauſe qu'on veuille rapporter le déplacement des eaux de l'Océan, qu'on obſerve de ſix heures en ſix heures, on ſera toûjours obligé de convenir que ce déplacement doit, à parler géométriquement, en occaſionner un dans la poſition du centre de gravité commun de tout le globe, & que Voy. Mém. page 250.

les fils-à-plomb qui tendent à ce centre doivent éprouver des espèces d'oscillations, relatives à ce mouvement.

Mais ces oscillations des fils-à-plomb sont-elles assez grandes pour être sensibles, ou doivent-elles, par leur petitesse, échapper à nos recherches? c'est sur ce point que roule la question: elle n'est pas même bornée à la simple curiosité, car si les fils-à-plomb ont un mouvement particulier sensible, cette seule cause rendra défectueuses toutes les observations astronomiques, à moins qu'on n'y fasse une correction qui soit égale à l'altération que le mouvement propre du plomb y aura causée, ce qui exige la connoissance la plus complète de ce mouvement.

A ne consulter que la théorie & le calcul, on décideroit bien-tôt que le mouvement en question ne peut être sensible. La masse des eaux, transportée par le flux & le reflux, peut à peine causer une variation de quelques pouces dans la position du centre de gravité commun. Mais une question de cette nature doit être décidée par des expériences & des observations, & c'est aussi la route qu'a tenue M. Bouguer dans l'examen qu'il s'est proposé d'en faire.

Les premières observations sur cette matière furent faites avec un pendule de trente pieds, par un gentilhomme de Dauphiné, nommé Calignon de Peyrins, & publiées par Gassendi. L'Observateur avoit cru remarquer que la pointe qui terminoit en dessous le poids de son pendule avançoit, pendant six heures, d'une petite quantité vers le Nord, & employoit ensuite six autres heures à reprendre sa première situation. Ce fait fut extrêmement contesté: Gassendi lui-même, qui l'avoit annoncé, reconnut qu'il n'étoit pas assez constaté. D'un autre côté, Morin, alors Professeur au Collége royal, prétendit avoir des expériences convaincantes qui prononçoient en faveur du mouvement du pendule. En un mot, malgré toutes les expériences, la question resta indécise: & ce qui doit paroître assez singulier, c'est que malgré l'importance de cet objet, personne n'ait jugé à propos de s'en occuper jusqu'en 1742, que M. de Mairan tenta de réveiller

ſur ce point la curioſité des Phyſiciens, par un Mémoire * qu'il lut à l'Académie, & qu'elle a publié dans le volume de cette année, où il fait voir combien ce fait eſt encore incertain, & combien il mériteroit d'être pleinement éclairci.

* Voy. Hiſt. 1742, p. 104.

En effet, rien n'étoit peut-être plus intéreſſant que l'éclairciſſement de ce point, non ſeulement pour le progrès de la Phyſique, mais encore pour celui de l'Aſtronomie, de laquelle, comme nous venons de le dire, toutes les obſervations les plus exactes devenoient ou inutiles, ou ſujettes à correction, ſi le mouvement journalier du fil à plomb avoit lieu, & qui ſe ſeroit vûe obligée d'en deſavouer les plus légitimes conſéquences comme autant d'erreurs.

L'invitation que M. de Mairan avoit faite aux Phyſiciens ne fut pas inutile, pluſieurs s'empreſsèrent de vérifier le fait propoſé; M. le Cat Secrétaire de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Rouen, & Correſpondant de l'Académie, fut un des premiers. Il profita pour cela d'une coupole ou lanterne qui ſe trouve au milieu de la Cathédrale de Rouen; il fit percer, avec l'agrément du Chapitre, pluſieurs corniches qui ſéparent les différens étages de cet édifice, & pratiqua entre les petites colonnes qui, dans l'Architecture gothique, ornent la maſſe des gros piliers, un tuyau de cent vingt-ſept pieds de long, parfaitement à l'abri de l'action du vent, comme M. le Cat s'en eſt aſſuré pluſieurs fois, en ſe faiſant *hiſſer* dans un panier tout le long de ce tuyau, pour examiner avec ſoin s'il étoit bien clos. Ce tuyau renfermoit un pendule de même longueur, formé d'un cordonnet de ſoie imbibé de cire, pour être à l'abri de l'action de l'humidité & du jeu d'hygromètre. A l'extrémité inférieure de ce long fil il y avoit un petit cylindre de cuivre, tourné & terminé par une pointe d'acier très-fine: ce pendule étoit parfaitement libre dans le tuyau, & à l'abri de toute action de l'air; au deſſous de la pointe étoit une plaque d'argent horizontale, ſur laquelle étoit marqué un point, & autour de ce point pluſieurs cercles concentriques à une diſtance déterminée les uns des autres, & cette plaque étoit poſée ſur une eſpèce de chandelier,

de ſer qui lui permettoit de ſe hauſſer ou de ſe baiſſer; c'eſt-à-dire, de s'approcher ou de s'éloigner de la pointe du plomb. Muni de cet appareil, M. le Cat a obſervé pendant un an la marche de cette pointe, à midi, le ſoir & à différentes heures du jour, & il réſulte de ces obſervations que pendant tout ce temps il n'y a eu aucun balancement régulier du pendule en queſtion. M. le Cat va même juſqu'à ſoupçonner la cauſe qui a pu produire le balancement apparent, & en impoſer aux Obſervateurs: le pendule, qu'on peut défendre de l'humidité, eſt toûjours ſujet à l'alongement & au raccourciſſement cauſés par le chaud & par le froid, & par conſéquent dans le chaud du jour il eſt plus proche du point fiduciel que le ſoir ou la nuit; il doit donc arriver néceſſairement que l'œil de l'Obſervateur qui ne voit la pointe que de côté, la rapporte à des points plus ou moins éloignés du point fiduciel; & ſelon que l'Obſervateur ſera tourné dans la direction du méridien ou du premier vertical, la prétendue variation paroîtra auſſi ſe faire dans le même ſens. C'eſt-là ce qui, ſelon M. le Cat, a pû faire illuſion à quelques-uns des Obſervateurs qui ont reconnu le balancement.

D'autres Phyſiciens ont encore tenté les mêmes expériences, mais les réſultats de leurs opérations ont été ſi différens, que bien loin de jeter aucune lumière ſur la queſtion, ils ne pouvoient au contraire qu'y répandre une nouvelle obſcurité. M. Bouguer ne rapporte pour exemple que les expériences faites par M. le Baron de Grante, Colonel d'Infanterie: malgré l'habileté reconnue de l'Obſervateur & les ſoins qu'il avoit pris pour aſſurer le ſuccès des opérations, elles donnèrent des différences ſi énormes & ſi peu régulières, qu'elles ſemblent ne pouvoir dépendre d'une même théorie. Dans les premières, faites à Paris en 1743, la pointe d'un plomb tourné en toupie, ſuſpendu à un fil de 30 pieds de long, parut d'abord décrire chaque jour une petite ellipſe, dont le grand axe, dirigé de l'eſt à l'oueſt, avoit 2 lignes & demie, & le petit ſeulement une ligne; mais ayant voulu répéter l'expérience avec d'autres pendules ſemblables, placés dans la même ſalle, leurs

mouvemens ſe trouvèrent très-différens, ſouvent même abſolument contraires, & il ne fut pas poſſible de les réduire à aucune règle conſtante.

M. de Grante en inféra, avec raiſon, que le lieu de l'obſervation pouvoit être ſujet lui-même à quelque mouvement; & pour ſe délivrer de cette inquiétude, il entreprit de répéter ſes expériences dans un lieu qui vrai-ſemblablement ne devoit pas être ſujet à ces mouvemens alternatifs: c'étoit une cave taillée dans le roc au château de Saint-Pierre-de-Vauvrai, proche Louviers; un banc de pierre à fuſil ſervoit de ciel à cette cave, & ce banc étoit ſurmonté alternativement de pluſieurs bancs de pierre ſemblable & de pierre tendre. Le pendule avoit 11 pieds de long, & les obſervations furent faites dans les mois de Novembre & de Décembre, la terre étant couverte de neige. Il demeura conſtant, par une ſuite d'obſervations faites avec le plus grand ſoin, que le plomb ſuivoit encore le cours du Soleil ſans aucun rapport à celui de la Lune, & qu'il décrivoit une petite ellipſe, dont le grand axe, perpendiculaire au méridien, avoit une demi-ligne, & le petit un quart de ligne.

Cette obſervation ſemble mettre hors de doute le mouvement diurne du pendule; mais les variétés obſervées par M. de Grante même, dans ſes expériences de Paris, & celles que bien d'autres Obſervateurs avoient précédemment remarquées, ne permettoient pas de placer ſi légèrement ce phénomène au rang de ceux dont la cauſe tient au ſyſtème général du monde, & qu'on nomme, pour cette raiſon, *coſmiques* *. M. Bouguer a penſé au contraire, que cette cauſe étoit beaucoup plus prochaine, & qu'au moins il étoit néceſſaire de recourir à des expériences plus déciſives.

* κόσμος, *mundus*.

Il s'étoit aperçû dans les premières opérations qu'il fit au Pérou, que des lunettes attachées à des murs bâtis, ſuivant l'uſage du pays, de groſſes briques, étoient ſujettes à des mouvemens très-irréguliers, cauſés par le jeu d'hygromètre, que le plus ou moins d'humidité donnoit à ces murs: il ſavoit auſſi que la chaleur du Soleil étoit capable de faire alonger

d'un tiers de ligne un pavé de briques mifes fur champ, de 12 pieds de longueur; il ne lui en fallut pas davantage pour établir fur ce fujet une petite théorie, de laquelle nous allons effayer de donner une idée.

Qu'on fuppofe une table de pierre ronde, placée horizontalement & expofée aux rayons du Soleil, il arrivera néceffairement que l'action de cet aftre augmentera la grandeur de cette pierre; & comme elle l'augmentera uniformément, s'il y a un fil-à-plomb attaché au centre & plufieurs autres attachés à différens endroits de la pierre, le premier demeurera immobile, & les autres s'en écarteront néceffairement, fuivant des rayons partans du centre de la pierre. Après le coucher du Soleil, la pierre fe refroidiffant, perdra cette augmentation que la chaleur lui avoit donnée, & les plombs fe retrouveront à la même diftance à laquelle ils étoient le matin, ayant décrit, par leur mouvement, chacun une petite ligne droite, faifant partie du rayon de la pierre où ils fe feront trouvés. Il eft inutile d'ajoûter que fuivant qu'ils feront pofés d'un côté ou de l'autre du centre de la pierre, leurs mouvemens fe feront du même fens ou en fens contraire, mais toûjours en ligne droite.

Les variations des points de fufpenfion ne feront plus les mêmes, fi au lieu d'une pierre ronde ifolée, on fuppofe les plombs attachés à la voûte d'une tour ou d'un pavillon: les murs qui la foûtiennent ne feront que fucceffivement expofés à l'action du Soleil; de là il fuit qu'excepté un feul point, qui ne fera que rarement le centre de figure, tous les autres, pouffés fucceffivement vers différens côtés, décriront des efpèces d'ovales plus ou moins irrégulières, fuivant la différente dilatation des murs & des diverfes parties de la voûte, & fuivant que le bâtiment fera plus ou moins libre de s'y prêter par fa forme & par la manière dont il fera fitué à l'égard des bâtimens voifins.

Il eft aifé de déduire de cette théorie comment les fils-à-plomb, dans l'expérience de 1743, avoient eu des variations en différens fens; ils étoient probablement fufpendus à

des points placés de part & d'autre de celui qui devoit reſter immobile : mais il ne ſemble pas auſſi facile d'expliquer, par ſon moyen, les variations obſervées à Saint-Pierre-de-Vauvrai ; cependant M. Bouguer les y ramène aiſément. La chaleur du Soleil n'aura pas immédiatement agi ſur la voûte du ſoûterrain, mais en produiſant, par la fonte de la neige, une quantité d'eau qui s'infiltrant dans les bancs de pierre, y aura cauſé une eſpèce de jeu d'hygromètre, qui aura imprimé au fil-à-plomb un mouvement ſemblable à celui qu'il tenoit, dans les expériences précédentes, de l'action immédiate de la chaleur.

Il ne ſera pas difficile de concilier, par ce moyen, les faits qui ſemblent les plus oppoſés ſur le ſujet dont il eſt ici queſtion : le degré de chaleur & ſa durée diverſement combinés, doivent produire une infinité de différences ; la chaleur doit ſe communiquer bien plus également lorſque le ciel eſt couvert que lorſque le Soleil agit immédiatement ; il réſultera encore d'autres différences du jeu d'hygromètre, cauſé par la fonte des neiges ou de la glace ; en un mot, l'action de la chaleur doit être, & eſt en cette occaſion, un véritable Protée qui prend toutes ſortes de formes. Il n'eſt donc pas étonnant que Gaſſendi ait trouvé d'abord que le pendule avoit un mouvement, & qu'enſuite le même Obſervateur l'ait trouvé immobile ; que le P. Merſenne n'y ait obſervé aucune variation, & que Morin y en ait trouvé. Tout cela ne vient que des différentes circonſtances dans leſquelles les expériences ont été faites ; & ces faits, qui paroiſſent au premier coup d'œil contradictoires & incompatibles, ne le ſont nullement.

Quelque naturelle que paroiſſe la théorie de M. Bouguer, elle avoit beſoin d'être appuyée de l'expérience, & il n'a pas négligé de lui donner ce genre de certitude : il a commencé par placer un quart-de-cercle de deux pieds & demi de rayon à un raiz de chauſſée, de manière que le plan de cet inſtrument concouroit avec celui du premier vertical ; la lunette étoit pointée ſur un objet éloigné, en ſorte que la plus petite variation du bâtiment auroit été ſenſible par la différence de poſition du

fil de la lunette à l'égard de cet objet, & que le mouvement de 5 secondes de la part du filet ne pouvoit manquer d'être aperçû. Un mois & plus d'obſervations n'ont fait remarquer aucune variation ſenſible, ni dans le quart-de-cercle, ni dans le plomb. Cette expérience étoit d'autant plus concluante, que ſi le fil-à-plomb du quart-de-cercle étoit plus court que ceux dont on s'étoit ſervi dans celles que nous avons rapportées, les diviſions du limbe rendoient ſes moindres changemens ſenſibles, ce qui, pour le dire en paſſant, eſt infiniment préférable à la pointe de ces longs fils-à-plomb ; l'avantage qu'a cette dernière, de marquer les variations en tout ſens, eſt, ſelon M. Bouguer, plus que compenſé par l'eſpèce de parallaxe qui ſe forme toûjours en le regardant; & il croiroit bien plus avantageux de placer à angles droits deux limbes diviſés & deux fils-à-plomb ſuſpendus à deux points voiſins l'un de l'autre, que de n'en mettre qu'un ſeul qui marquât ſes variations au moyen d'une pointe.

Quoique l'obſervation de laquelle nous venons de rendre compte fût extrêmement ſûre, M. Bouguer imagina un moyen de décider encore plus authentiquement la queſtion, en employant un inſtrument dont les variations étoient égales à celles qu'auroit pû produire un pendule de 35000 toiſes ou de 14 à 15 lieues de long.

Pour cela, il fit conſtruire au milieu du dôme de l'hôtel royal des Invalides une loge de charpente, à un des bouts de laquelle on avoit pratiqué une fenêtre, dont la vûe, lorſqu'on ouvroit la porte du dôme qui donne ſur la campagne, s'étendoit juſqu'à une maiſon de la rue de Sève, éloignée de 556 toiſes du milieu du dôme. Sur le mur de cette maiſon étoient tracées des mires exactement meſurées en pieds & ſubdiviſées par des tranſverſales, de façon qu'on y pouvoit aiſément diſtinguer juſqu'aux fractions de pouce, au moyen de la lunette dont nous allons parler.

Du haut de la coupole du dôme pendoit une chaine, dont on avoit rendu les parties extrêmement mobiles: cette chaine avoit 187 pieds & demi de longueur; elle entroit dans la loge

loge par un trou pratiqué au dessus, & soûtenoit, par son extrémité inférieure, une lunette de 15 pieds de longueur, située horizontalement.

Le point par lequel la chaîne soûtenoit la lunette, n'étoit pas son centre de gravité; la partie de la lunette du côté de l'objectif étoit un peu plus pesante; elle ne se soûtenoit horizontale qu'au moyen d'un pivot d'acier, placé à 3 pieds de la chaîne, qui entroit dans une chape d'agate semblable à celle des boussoles & fixée à la lunette.

On voit bien, par cette description, que le pivot étant absolument immobile, la chaîne & la lunette qui y étoient attachées, ne pouvoient changer de situation sans que l'on s'en aperçût, puisqu'en ce cas la lunette devoit changer de direction, & répondre à un point différent du mur sur lequel on avoit tracé les mires: & comme ce mur étoit éloigné du milieu du dôme de 556 toises, ces variations étoient augmentées dans la raison de 3 pieds de distance de la chaîne au pivot à 556 toises, c'est-à-dire 1112 fois; elles étoient les mêmes que si la chaîne avoit été 1112 fois plus longue, ou d'environ 35000 toises.

La même augmentation devoit aussi avoir lieu dans le sens vertical, pour peu que la chaîne changeât de longueur: & en effet, un rayon de Soleil qui s'échappa un jour au travers des nuages, dirigea dans l'instant la lunette sur un point des mires plus élevé d'environ 2 pouces. M. Bouguer eut la curiosité de calculer à quel alongement de la chaîne répondoient ces 2 pouces, & il trouva que cet alongement n'alloit pas à plus de deux centièmes de ligne; ce qui donne, par toise de la longueur de la chaîne, un peu moins des $\frac{3}{4}$ d'un millième de ligne, quantité indéterminable avec tout autre instrument.

Les plus grandes altérations n'ont eu lieu qu'à l'égard de la longueur de la chaîne; apparemment que la solidité de l'édifice & l'appui que toutes ses parties se prêtent réciproquement, ont mis le point du milieu de la voûte à l'abri des effets de la chaleur, du moins quant au mouvement latéral, qui n'a été que très-peu sensible. Un espace d'un pied sur

les mires du chemin de Séve répondoit à un balancement d'une ſeule ſeconde, & jamais les balancemens n'ont été juſque-là : bien plus, ils n'ont preſque jamais répondu au mouvement régulier que les expériences de Saint-Pierre-de-Vauvrai ſembloient indiquer; & il réſulte de celles de M. Bouguer, que la variation du pendule, lorſqu'il y en a, tient à une cauſe prochaine & irrégulière, & ne peut être miſe au rang des phénomènes coſmiques. Elles auront au moins l'avantage d'avoir diſſipé l'incertitude où l'on étoit, & d'avoir terminé probablement pour jamais les diſputes qui s'étoient élevées ſur cette matière.

SUR LES STALACTITES.

Voy. Mém. page 19.

LORSQUE l'eau, chargée de quelque matière qu'elle a diſſoute ou entraînée, ſe fait jour dans l'intérieur de quelque caverne où elle diſtille lentement, il arrive ſouvent que ces matières s'en ſéparent, & forment en ſe durciſſant des corps de différente figure, auxquels cette manière de ſe former a fait donner le nom de ſtalactite *.

* σταλάζω, *ſtillo.*

Les Anciens en diſtinguoient de pluſieurs eſpèces, qu'ils caractériſoient par leurs figures, & auxquelles ils donnoient des noms différens; ils appeloient ſtalactites, celles qui étoient formées en colonnes ou en pyramides; ils nommoient *ſtalagmites* celles qui étoient globuleuſes, & donnoient le nom latin de *ſtria* à celles qui étoient tubulaires ou en forme de tuyau.

M. Guettard, qui a eu beaucoup d'occaſions d'examiner cette matière, rejette avec raiſon cette multiplicité de noms; il range ſous le nom général de ſtalactite toutes les concrétions formées par les matières que l'eau entraîne avec elle; il penſe même qu'on doit comprendre dans leur nombre les dépôts pierreux, dont l'eau diſtillante, ſtagnante ou courante, enduit & incruſte quelquefois les corps qu'elle mouille, & il ne les diſtingue que par la nature des matières que l'eau charie. Il y a, ſelon lui, des ſtalactites de ſable, des ſtalactites calcaires,

ſpatheuſes, cuivreuſes, pyriteuſes, &c. mais il s'eſt borné cette année à en examiner deux eſpèces, les ſtalactites de ſable & les ſtalactites calcaires. Les ſtalactites de ſable ont peu excité la curioſité des Naturaliſtes: M. Guettard décrit celles qu'il a vûes près d'Étampes, dans le voiſinage d'Ecouen, & enfin à l'Abbaye du Val, près de l'Iſle-Adam; elles ſont, pour la pluſpart, pendantes & attachées à la face inférieure d'un banc de grès qui ſe trouve aſſez profondément ſous terre, & qui eſt précédé par pluſieurs bancs de terres, de ſables & de cailloux de différente nature, mais preſque toûjours par un banc de coquilles foſſiles, dont une partie eſt quelquefois enchâſſée dans le grès: les ſtalactites affectent aſſez ordinairement la forme ſphérique ou ovale; elles en ont auſſi quelquefois une différente.

Les ſtalactites globulaires, qui, comme nous venons de le dire, ſemblent être les plus ordinaires, ſont auſſi le plus ſouvent réunies; elles forment des grouppes plus ou moins gros, quelquefois auſſi elles ſont ſéparées: on en trouve même qui ne repréſentent pas mal une tête de choux-fleur, par la quantité de mamelons dont les blocs ſont compoſés. Les boules iſolées pendent ſouvent à la face inférieure d'un banc de grès plus ou moins épais; d'autres blocs en ſont hériſſés de tous côtés: enfin, on trouve des boules, ou parfaitement iſolées, ou jointes deux, trois, quatre enſemble, &c.

Ces ſtalactites ſont communément dures, unies & ſans félures: on en rencontre cependant quelquefois qui ſont comme gerſées, & celles-ci ſont ſouvent friables, mais elles ſe durciſſent à la longue. Celles que M. Guettard a placées dans le Cabinet de S. A. S. M.gr le Duc d'Orléans, ont acquis, par le temps, une bien plus grande dureté que celle qu'elles avoient lorſqu'il les y a miſes.

Les ſtalactites de cette eſpèce doivent leur origine à des cavités que quelques premiers filets d'eau ont produites dans le ſable. Ces mêmes cavités remplies peu à peu d'autre ſable charié par les eaux, & abreuvées du ſuc lapidifique, ont ſervi de moule pour former des pièces de grès de différente figure.

L'eau même doit d'autant plus aiſément concourir à la réunion des grains de ſable contenus dans ces cavités, qu'en paſſant au travers de la maſſe qui ſe trouve au deſſus des ſtalactites, il eſt comme impoſſible qu'elle ne ſe charge des parties du bol de la glaiſe, & quelquefois même de la diſſolution des coquilles qui s'y trouvent: nous diſons quelquefois, car M. Guettard a obſervé auprès de Bâville des ſtalactites placées peu profondément & au deſſus deſquelles on ne rencontre point de coquilles.

Nous avons dit que les ſtalactites de ſable étoient aſſez communément globuleuſes, mais que cependant elles avoient quelquefois des figures différentes: on en trouve d'alongées & qui reſſemblent à des os, d'autres à des têtes d'homme ou même de différens animaux. M. Guettard en a vû une qui repréſentoit aſſez paſſablement un buſte vétu d'une eſpèce de draperie. Il n'en a pas fallu davantage pour perſuader à quelques Phyſiciens que l'homme étant l'ouvrage le plus parfait de la Nature, ces pierres étoient des eſpèces d'eſſais informes, & comme des ouvrages qu'elle avoit ébauchés: il n'eſt pas même impoſſible, ſelon M. Guettard, que cette bizarre imagination ait pû ſervir de fondement à quelques points de la Mythologie; il penſe, par exemple, avec aſſez de vrai-ſemblance, que la vûe de quelque champ ſemé de ces pierres auroit bien pû donner naiſſance à la fable de Deucalion & de Pyrrha. On juge bien qu'il n'adopte pas cette bizarre façon de penſer, dans laquelle on ne reconnoît rien de Phyſique, ſi ce n'eſt peut-être le dérangement des organes de ceux qui l'ont imaginée.

Les ſtalactites calcaires ſont encore plus variées que celles de ſable: elles doivent toutes leur exiſtence aux parties de pierre dont l'eau s'eſt chargée, & qu'elle dépoſe enſuite dans les endroits où ces corps ſe forment. On voit par-là quelle variété doivent jeter dans ces ſtalactites les différentes ſubſtances pierreuſes que l'eau entraîne, & les différentes façons dont ſe fait le dépôt.

Si l'eau qui vient, par exemple, de ſe charger des particules

d'une pierre calcaire ſe répand ſur le penchant d'une colline, elle ne manquera pas d'enduire d'une couche pierreuſe les branches des plantes qu'elle rencontrera en ſon chemin: bien-tôt les dépôts qu'elle fera ſur le terrein le hauſſeront, & y formeront des bancs de pierre inclinés qui auront l'air de caſcades pétrifiées, & dans la maſſe deſquels ſe trouveront enfermées les plantes incruſtées dont nous avons parlé, ſoit dans la ſubſtance même de la pierre, ſoit dans des cavités qu'elles occaſionnent, en retenant ou en retardant le cours de l'eau. C'eſt préciſément ce qui eſt arrivé à Crégy dans le voiſinage de Meaux: les eaux d'une ſource qui ſort du haut d'une colline, ont charié tant de particules pierreuſes, qu'elles ont formé par leur dépôt une maſſe de rochers très-conſidérable, dans laquelle s'eſt trouvée une grotte, au fond de laquelle eſt l'ouverture d'où ſort aujourd'hui l'eau de la ſource par un canal pratiqué dans le corps de la montagne; elle continue de hauſſer le ſol de la grotte, & d'incruſter les plantes qui s'y trouvent, donnant également lieu d'expliquer comment ſe ſont formés les rochers & les ſtalactites ramifiées qu'ils contiennent, & de craindre qu'un jour la grotte ne ſe comble entièrement par ces nouveaux dépôts.

Le rocher & la grotte de Crégy ne ſont pas, au reſte, les ſeuls exemples de dépôts ſemblables: on voit à Clermont en Auvergne un pont entier, nommé le pont de Saint-Allire, entièrement formé par le dépôt d'une fontaine. Il eſt vrai que cette fontaine ne paroît charier aucuns débris de pierre, mais auſſi la maſſe de ce pont eſt-elle ſi petite à l'égard de celle du rocher de Crégy, qu'en ſuppoſant que l'eau ne contienne qu'une quantité inſenſible de matière pierreuſe, on peut encore expliquer aiſément la formation de ce pont. Mais, ſoit débris de pierre déjà formée, ſoit parties pierreuſes exactement diſſoutes, il eſt toûjours vrai que le rocher de Crégy & le pont de Saint-Allire ſont dûs aux dépôts de l'eau qui les a formés: il ne s'agit que du plus ou moins de temps employé à leur formation, & M. Guettard croit qu'on peut admettre l'une ou l'autre hypothèſe.

Une autre ſtalactite, peut-être encore plus ſingulière que celle dont nous venons de parler, eſt celle que M. Guettard a obſervée dans les carrières à plâtre de Montmartre; elle étoit placée dans une fente de rocher qui ſe trouve dans une carrière ouverte, tournée au nord-oueſt. Cette fente eſt remplie d'une eſpèce de glaiſe blancheâtre; & à l'endroit où finit cette glaiſe, commencent les ſtalactites: elles forment des grouppes compoſés de lames de différentes couleurs & de différentes figures, toutes très-minces & d'une grande légèreté. M. Guettard a obſervé que les pierres à plâtre, voiſines de cette fente, tombent en efflorescence, & ſont recouvertes extérieurement de plaques rougeâtres, parſemées, comme les ſtalactites, de petits mamelons hériſſés, qu'il regarde comme les reſtes, & en quelque ſorte comme les ſquelettes de la pierre à plâtre que l'eau a détruite.

Cette dernière circonſtance lui fournit une explication bien naturelle, de la manière dont cette ſtalactite a pû ſe former. L'eau, chargée de la pouſſière occaſionnée par l'efflorefcence des pierres, l'a chariée dans l'endroit de la fente où ſe trouvent les ſtalactites, & l'y ayant comme accumulée, leur a donné, en s'évaporant, la facilité de ſe former.

Cette explication ſi naturelle offre cependant une difficulté conſidérable. Les ſtalactites dont il eſt ici queſtion ſont diſſolubles par l'eſprit de nitre, & les pierres à plâtre, deſquelles on veut qu'elles ſoient compoſées, ne le ſont pas; ce qui paroît conſtituer un genre de pierre abſolument différent, mais M. Guettard ne croit pas cette objection ſans réponſe.

Suivant les obſervations de M. Macquer *, le plâtre eſt compoſé de parties calcinables & d'autres qui ne le ſont pas, & dans cet état il eſt opaque. Si on lui enlève, par le moyen d'un acide, ſes parties incalcinables, il devient tranſparent; & c'eſt probablement ce que la Nature opère dans la formation de ces pierres tranſparentes, nommées par les Naturaliſtes, *ſpeculum aſininum*, & qu'on appelle improprement *talc*. D'un autre côté, une matière calcinable à laquelle on a joint, par le moyen du feu, un ſel alkali ou un ſel neutre, ceſſe d'être diſſoluble par les acides comme elle l'étoit avant cette addition.

* *Voy. Hiſt.* 1747, p. 69.

Cela ſuppoſé, il n'eſt pas étonnant que la pierre à plâtre ſoit opaque & refuſe de ſe laiſſer entamer par les acides : la cauſe de l'opacité ſe trouve dans les parties non calcinables qui entrent dans ſa compoſition, & celle de l'indiſſolubilité par les acides, dans le ſel alkali que la Nature y a probablement joint. Mais ſi l'eau qui entraîne la pouſſière produite par l'effloreſcence de ces pierres, ſe trouve chargée d'un acide, cet acide d'une part s'emparera des parties incalcinables qui rendoient le plâtre opaque, & formera de l'autre un ſel moyen en s'uniſſant avec l'alkali qu'il lui enlevera. Il n'eſt donc plus ſurprenant que ce qui reſte, & qui en ſe dépoſant forme les ſtalactites, ſoit en quelque ſorte tranſparent & ſe laiſſe diſſoudre par les acides : les exemples de ſemblables départs ne ſont ni rares ni nouveaux dans la Chymie. Il eſt vrai que pour rendre cette explication inconteſtable, il auroit fallu trouver l'eau en queſtion chargée d'acide; & M. Guettard n'a pû encore, malgré tous ſes ſoins, trouver l'occaſion d'en avoir aſſez pour en faire l'analyſe; mais il ne perd pas cet objet de vûe, & il eſpère être quelque jour plus heureux en ce point qu'il ne l'a été juſqu'à préſent.

Quelque naturelle que puiſſe paroître cette explication, il en préſente encore une ſeconde. La montagne de Montmartre n'eſt pas uniquement compoſée de pierres à plâtre, elle contient quelques bancs de pierres calcaires diſſolubles à l'eſprit de nitre en tout ou en partie: on peut donc auſſi ſuppoſer que le dépôt qui a donné naiſſance aux ſtalactites n'eſt compoſé que du débris de ces pierres; & quoiqu'à l'inſpection du lieu M. Guettard n'ait pas jugé cette explication ſi plauſible que la première, il ne la rejette pas abſolument.

Cette dernière manière d'expliquer la formation des ſtalactites de Montmartre, rentreroit aſſez dans le ſentiment de M. Pott, qui exclut du nombre des ſtalactites toutes les concrétions formées de toutes les matières qui ne ſont point calcaires. Mais, comme nous l'avons déjà dit au commencement de cet article, M. Guettard n'adopte pas ce ſentiment; il met, avec M.rs Linnæus & Wallerius, au nombre des

ſtalactites tous les dépôts faits par l'eau, ſoit qu'elle diſtille goutte à goutte, ſoit qu'elle coure, ſoit enfin qu'elle ſoit ſtagnante; & elles ne doivent tirer leur nom qui les diſtingue dans la claſſe commune des ſtalactites, que de la matière dont elles ſont formées, & qui en effet n'a fait que changer de forme ſans changer de nature.

De là il ſuit que les ſtalactites prenant leur dénomination des matières dont elles ſont formées, ſi l'eau entraîne avec elle des particules de ſpath ou de quelqu'autre matière tranſparente, mêlée avec des terres de différentes couleurs, il ſe formera des ſtalactites à demi-tranſparentes, aſſez dures pour être ſuſceptibles d'un beau poli, quoique moins vif que n'eſt celui du marbre, & qui, ſelon que les matières entraînées par l'eau ſeront de diverſes natures, offriront aux yeux différentes couleurs diſtribuées de différentes manières.

Il eſt aiſé, à cette deſcription, de reconnoître les albâtres, qui en effet peuvent être, dans bien des cas, moins des pierres naturelles qu'un compoſé formé par les débris d'autres pierres de différentes natures, & qu'on ne peut par conſéquent pas ramener, par leurs caractères extérieurs, à un degré d'uniformité néceſſaire pour conſtituer un genre de pierre bien décidé. Il eſt du moins certain que ces ſtalactites en pyramides & en colonnes, qui ſe trouvent dans pluſieurs grottes, ſoit qu'elles n'aient qu'un blanc un peu tranſparent, ſoit qu'on y obſerve des veines colorées, bizarrement contournées, ſont de véritable albâtre: on peut même y remarquer des différences plus eſſentielles; car, ſuivant la nature des pierres dont elles ſont les débris, il s'en trouvera de fuſibles & de calcinables.

Ce que nous venons d'avancer eſt prouvé par les deſcriptions que rapporte M. Guettard, de pluſieurs grottes de cette eſpèce, & nommément par celle des fameuſes grottes d'Arcy; mais il eſt encore bien plus inconteſtablement aſſuré par les obſervations que M. Daubenton y a faites lui-même, & qu'il rapporte dans un Mémoire lû à l'Académie quelques mois avant celui de M. Guettard. Les épreuves auxquelles il a ſoûmis les ſtalactites qu'il en a tirées, lui ont fait voir qu'elles étoient

Voy. Mém. page 237.

de

de véritable albâtre, dont elles avoient la demi-transparence, le poli & toutes les autres qualités qui peuvent faire distinguer cette espèce de pierre. La description qu'il fait de cette grotte, ou plustôt de ces grottes, car il y en a plusieurs les unes au bout des autres, & du terrein qui les environne, ne permet guère de douter qu'elles ne soient de véritables stalactites, formées comme toutes les autres par le débris des matériaux supérieurs à la grotte, que les eaux ont entraînés & ensuite déposés peu à peu autour de chaque goutte, au haut de la voûte de laquelle les gouttes tomboient, ou sur le fond qui les recevoit. M. Daubenton a observé la même structure & presque la même texture dans les stalactites tirées des grottes d'Osselle en Franche-comté, & dans celles que M. de Tournefort avoit rapportées de la grotte d'Antiparos, dans l'Archipel, si ce n'est que cette dernière est d'un grain plus fin que celles des stalactites de France, & qu'elles prennent un poli plus beau, quoique moins vif cependant que celui des albâtres orientaux, ce qui vient probablement de la différente nature des pierres dont elles sont les débris. Puisque les stalactites formées par les gouttes d'eau qui distillent de la voûte d'une grotte, ou suintent de ses murs, sont de véritable albâtre, il peut & il doit arriver que dans une longue suite d'années, des grottes dans lesquelles on n'entre pas, & desquelles par conséquent on n'enlève rien, se remplissent absolument de cette matière, les colonnes & les autres blocs s'unissant ensemble: ce sera dans ce cas une carrière d'albâtre, où il y aura de grosses masses de cette matière, mais sans aucuns vestiges de lits; tout y sera comme mêlé & confondu, effet qui doit naturellement résulter de la formation que nous venons de décrire; & on ne peut nier qu'il ne se trouve plusieurs carrières d'albâtre de cette espèce.

Mais ces carrières sont-elles les seules? & n'y en a-t-il point où l'albâtre soit divisé par bancs comme les autres pierres, & paroisse être une production plus immédiate de la Nature? C'est en ce point que diffèrent les deux Académiciens; M. Daubenton pense que tout albâtre est formé à

la manière des ſtalactites, & M. Guettard penſe au contraire qu'en admettant les carrières de cette eſpèce on ne doit pas en conclurre qu'il n'y en a pas d'autres; il paroît même par quelques deſcriptions qu'il rapporte, qu'on en a effectivement obſervé, dans leſquelles cette pierre étoit par lits horizontaux, faciles à diſtinguer par leur différente couleur.

On doit encore ranger au nombre des ſtalactites une concrétion ſpatheuſe, blanche & très-ſouvent ramifiée, que pluſieurs Phyſiciens ont regardée comme une efflorеſcence de la mine de fer, & à laquelle ils ont donné, pour cette raiſon, le nom de *flos ferri*. On la trouve aſſez abondamment dans les mines de fer de Stirie, où elle tient communément à une plaque de cette mine; elle eſt compoſée d'un ſpath filamenteux. La mine de fer de Stirie, de laquelle M. Guettard donne une deſcription d'autant plus précieuſe, que cette mine eſt fermée, & qu'on n'y entre point ſans un ordre exprès de l'Impératrice Reine, n'eſt peut-être pas la ſeule de cette eſpèce où ſe rencontre le *flos ferri;* il n'eſt pas même bien aſſuré qu'il ne s'en trouve pas dans les mines d'une autre métal, lorſqu'elles ſeront abondantes en ſpath. Un morceau de cette matière envoyé à M. le Duc d'Orléans par M. le Comte de Treſſan, paroît avoir été tiré d'une mine d'argent, & peut-être l'idée que l'on avoit que le *flos ferri* étoit une production de la mine de fer, l'aura fait méconnoître ou appeler d'un autre nom dans les mines d'autres métaux où on l'aura trouvé.

Une autre ſtalactite très-ſingulière eſt celle qui ſe voit dans le Cabinet de M. le Duc de Chaulnes, & qu'on prendroit volontiers, à la première inſpection, pour des morceaux de raie dont on auroit enlevé la peau & les chairs, & deſquels il ne reſteroit que les arêtes; le luiſant particulier à cette eſpèce de poiſſon, ſa couleur, les nœuds qui interrompent d'eſpace en eſpace la longueur de ces arêtes, rien n'y eſt omis de ce qui peut contribuer à une parfaite reſſemblance. Malgré toutes ces apparences, ces morceaux ſont de vraies ſtalactites, formées par une eau qui a coulé d'abord

uniformément, & ensuite par filets & de temps en temps; de-là les arêtes & les nœuds qui ne sont que la terminaison de chaque crûe successive, & cet exemple seul suffiroit pour faire voir combien on doit être attentif, dans l'étude de l'Histoire Naturelle, pour n'être pas la dupe des ressemblances qui se trouvent souvent entre des corps organisés & des pierres qui les représentent singulièrement, quoiqu'elles aient une toute autre origine.

Si cette réflexion avoit besoin de preuve, on la trouveroit dans une autre espèce de stalactites dont parle M. Guettard, & qui se forme par les dépôts de l'eau dans les auges de bois qui la conduisent sur la roue de certains moulins, situés près de Besançon. Ces espèces de stalactites se moulent si parfaitement sur les planches de sapin qui forment ces auges, elles prennent si parfaitement l'empreinte des fibres & des nœuds du bois, que ceux qui ne savent pas comment elles se forment ont peine à s'empêcher de les prendre pour de vraies planches de sapin pétrifiées. Il est cependant aisé de se convaincre du contraire; il ne faut qu'user la surface de la prétendue pétrification, pour voir que cette apparence de fibres & de nœuds n'est qu'apparente & qu'elle ne se continue point dans l'intérieur, comme il arriveroit si elle avoit été autrefois de véritable bois.

D'autres moulins, situés à l'Abbaye du Val, ont offert à M. Guettard des stalactites d'une espèce encore plus singulière; elles paroissent, au premier coup d'œil, être des éponges pétrifiées; on y remarque l'espèce de texture réticulaire de cette production marine: cependant cette structure, si ressemblante à l'éponge, n'est qu'une pure ressemblance; elle n'est dûe, selon M. Guettard, qu'à l'uniformité avec laquelle la roue du moulin répand les filets d'eau chargés du suc qui forme les stalactites, & qui forme aussi les filets qui se croisent à peu-près comme ceux des éponges.

On peut encore mettre dans la même classe une concrétion d'albâtre, formée dans un ancien aqueduc que les Romains avoient construit pour porter à Aix en Provence les eaux

d'une source qui en est éloignée d'une demi-lieue : en creusant la terre pour former un nouvel aqueduc, on a découvert l'ancien, ignoré depuis plus de douze cens ans. Il étoit presqu'entièrement comblé par le dépôt en question, qui formoit une masse de sept à huit pouces en quarré, sur plusieurs centaines de toises de long.

Il auroit été bien à souhaiter qu'un morceau si précieux eût été conservé avec plus de soin ; mais les ouvriers qui le regardoient plustôt comme un obstacle à leur travail que comme un objet de curiosité, l'ont presqu'entièrement brisé.

On en a pourtant conservé quelques morceaux qui ont pû donner une idée de cette espèce de stalactite, & qui suffisent pour en reconnoître la formation : le poli qu'elle prend est beau, & peu d'albâtres en prennent un aussi éclatant ; on y distingue les couches, qui ont environ une ligne d'épaisseur, & qui, vûes à la loupe, paroissent être composées d'autres petites couches très-minces ; toutes sont ondées, & représentent par-là le mouvement de l'eau courante qui leur a donné naissance ; en un mot, on ne peut méconnoître dans cette concrétion un long morceau d'albâtre moulé dans cet aqueduc. Les épreuves chymiques même concourent à confirmer dans cette opinion ; cette matière est, comme l'albâtre, calcinable & dissoluble par les acides, & le brillant des écailles ne permet pas de douter qu'elle ne soit composée d'une matière spatheuse, dissoute & entraînée par l'eau, qui l'a ensuite déposée dans cette conduite.

Il étoit curieux de savoir en combien de temps une masse de stalactite aussi considérable que celle-là avoit pû se former. Les remarques de M. l'Abbé Belley de l'Académie des Belles-Lettres, sur ce point, ont satisfait la curiosité de M. Guettard ; il en résulte que ce morceau d'albâtre si singulier a été environ douze cens ans à se former. Combien de temps exigera donc la formation des masses d'albâtre si considérables que l'on trouve en quelques endroits, si elles ne sont formées, comme le pense M. Daubenton, qu'à la manière des stalactites ou par les dépôts de l'eau !

Les ſtalactites en dragées, qu'on nomme ordinairement *pyſolites*, doivent encore être rangées dans la claſſe des ſtalactites ſpatheuſes; elles ſe peuvent former dans de petites cavités qui leur ſervent de moules, & en ce cas elles ſeront abſolument homogènes; d'autres, de la même eſpèce, pourront auſſi avoir pour baſe de petits cailloux incruſtés ſeulement de matière ſpatheuſe, & elles n'en reſſembleront que mieux à ces dragées qui renferment une amande ou une noiſette; & il n'eſt peut-être pas inutile d'ajoûter ici que les unes & les autres ſeront compoſées de couches plus ou moins épaiſſes, & en plus grand ou moindre nombre, ſuivant que l'écoulement d'eau chargée de ſpath, ſe ſera fait à plus ou moins de repriſes, & que ces repriſes auront été plus ou moins longues.

La dernière eſpèce de ſtalactites dont nous ayons à parler ici, d'après M. Guettard, eſt celle qui a été obſervée dans les baſſins de la maiſon de Madame la Princeſſe de Conti, à Iſſy; celles-ci reſſemblent beaucoup par leur figure à ces plantes marines que les Naturaliſtes ont nommées corallines. Elles doivent cette figure aux rameaux d'une plante aquatique qui n'eſt que trop commune dans les eaux dormantes, & qu'on nomme *hydroceratophyllon*, ou girandolle d'eau; les branches des différens pieds de cette plante s'entrelacent les unes dans les autres, ce qui fait que lorſqu'elles ſe ſont revêtues du ſuc pierreux que l'eau dépoſe, & qu'on les a fait sècher, on a des grouppes aſſez jolis, qu'on pourroit prendre aiſément pour des plantes pierreuſes ou des corallines. M. Guettard doit la connoiſſance de cette ſtalactite à M. l'Abbé Moirou, Bibliothécaire du Séminaire de Saint-Sulpice, qui eſt probablement le premier qui l'ait remarquée.

On lui doit encore une remarque bien importante pour ceux qui voudront s'en procurer des morceaux conſidérables; c'eſt la précaution avec laquelle il faut les tirer de l'eau, ſi on ne veut avoir le déplaiſir de les voir ſe détruire: l'eau, après avoir revêtu d'une écorce pierreuſe les branches de la plante, forme au deſſus une eſpèce de plaque de même nature, qui les écraſeroit infailliblement par ſon poids, ſi on ſe

contentoit de mettre les baſſins à ſec : c'eſt ce que M. Moirou a eu une fois le deſagrément de voir arriver ; il faut donc les couper par parties dans le baſſin même, & les mettre sècher dans une ſituation renverſée, en ſorte que cette plaque pierreuſe leur ſerve de baſe ; elles n'en imiteront que mieux les corallines.

La pierre dont cette eſpèce de ſtalactite eſt compoſée, eſt de la nature de la pierre calcaire ; elle ſe calcine comme elle & eſt ſujette à l'action des acides minéraux, ce qui eſt plus que ſuffiſant pour en établir le caractère.

Les réflexions de M. Guettard étendent, comme on voit, beaucoup le genre des ſtalactites, mais il s'en faut bien qu'il n'ait encore épuiſé cette matière ; il lui reſte encore beaucoup d'obſervations curieuſes à donner ſur cette matière ; ce qu'il en a dit fait ſeulement entrevoir combien il a reculé les limites dans leſquelles on croyoit que cette production de la Nature étoit renfermée.

SUR L'OSTÉOCOLLE DES ENVIRONS D'ÉTAMPES.

Voy. Mém. p. 435.

RIEN n'eſt peut-être plus ſingulier que de voir avec combien de facilité les hommes, plus intéreſſés qu'on ne le peut dire à ne reconnoître pour remèdes que ce qui peut effectivement contribuer à réparer leur ſanté, accordent leur confiance à une infinité de drogues inutiles, & qui n'ont aucun rapport à l'effet qu'on veut leur faire produire.

De ce nombre eſt l'Oſtéocolle, à laquelle on attribuoit la vertu de contribuer merveilleuſement à la réunion des os fracturés : il ne tenoit cependant qu'aux Phyſiciens de ſe convaincre que les tuyaux foſſiles dont elle eſt compoſée, & dont la matière n'eſt qu'une terre extrêmement fine, ne pouvoient être tout au plus regardés que comme un abſorbant propre à détruire les acides & à pomper l'humidité ſuperflue, & nullement capable, de quelque manière qu'on l'emploie, d'accélérer

la formation du cal & la réunion des os. Mais si l'ostéocolle a perdu la propriété qu'on lui attribuoit de contribuer à la réunion des os fracturés, la nature & la formation de cette singulière production de la Nature est toûjours un point très-intéressant, & qui n'avoit point été suffisamment examiné jusqu'à présent. Des observations que M. Guettard a eu occasion de faire ou de recevoir, lui ont appris que cette matière n'étoit point étrangère au Royaume, qu'il s'en trouvoit en plusieurs endroits, & l'ont mis à portée d'expliquer, avec la plus grande vrai-semblance, l'origine de l'ostéocolle, & la manière dont elle a été formée. C'est dommage que cette recherche n'ait pas précédé le temps où elle a cessé d'être regardée comme un remède; mais elle n'en sera pas certainement moins intéressante aux yeux de ceux qui s'intéressent aux progrès de la Physique & de l'Histoire Naturelle.

L'ostéocolle est ordinairement composée d'une terre extrêmement fine, moulée en forme de tuyaux plus ou moins longs. Ces tuyaux ont pour la plus grande partie la forme cylindrique; on en voit cependant d'aplatis, de prismatiques, & quelques-uns paroissent composés de plusieurs portions de cylindre, qui les font ressembler à des colonnes cannelées; leur surface interne est lisse, polie, & ordinairement striée suivant leur longueur; l'extérieure est ondée & comme raboteuse; elle est à l'extérieur d'un assez beau blanc de marne ou de craie, mais la surface intérieure est ordinairement d'un jaune rougeâtre, ou au moins d'un blanc un peu sale.

On trouve des masses entières de ces tuyaux confusément mêlés près d'Étampes, le long des bords de la rivière de Louette, & M. l'abbé Jacquin en a fait connoître un autre amas près de la ville d'Albert en Picardie. On est étonné, à la première inspection, du nombre, de la forme & de l'arrangement bizarre de ces tuyaux; mais lorsqu'on veut en chercher les causes, on est encore plus embarrassé. Qui peut avoir produit ces espèces du tuyaux? qui leur a donné leur forme & le poli qu'on observe au dedans, tandis que le dehors est ondé & raboteux?

La première idée de M. Guettard fut que ces tuyaux avoient été percés par des filets d'eau qui s'étoient fait jour dans la masse de terre : il expliquoit assez bien par-là l'espèce de poli qu'on remarque au dedans de ces tuyaux ; mais cette formation ne pouvoit expliquer les stries qui se voyoient dans ce même intérieur, la figure prismatique de quelques-uns de ces tuyaux, & l'inégalité de leur surface externe ; il fallut donc l'abandonner. Un os long que le hasard fit rencontrer dans cet endroit à M. Guettard, lui persuada presque que tous ces tuyaux avoient eu des noyaux pareils, sur lesquels ils s'étoient moulés ; mais cette nouvelle hypothèse ne pouvoit pas plus que la première expliquer la plus grande partie des phénomènes, & sur-tout la forme contournée qu'affectent quelques-uns de ces tuyaux. Enfin, à force de réfléchir, l'inspection du lieu lui suggéra que cette masse où se trouve l'ostéocolle, pouvoit fort bien n'être formée que des dépôts de la rivière, & que ce terrein avoit été probablement un marais rempli de plantes aquatiques, qui avoient servi de noyau pour former les tuyaux, par les dépôts que l'eau de la rivière y avoit amenés dans les grandes crûes.

Au moyen de cette supposition, tout ce que M. Guettard avoit observé s'expliquoit avec la plus grande facilité : s'il y avoit des tuyaux prismatiques, de cylindriques, d'aplatis, de cannelés, de contournés bizarrement, on devoit s'en prendre aux tiges des différentes plantes qui avoient, pour ainsi dire, servi de moule ou plustôt de noyau à ces tuyaux. Les différentes couches qu'on remarquoit dans leur épaisseur, étoient des vestiges des différentes reprises des dépôts qui les avoient formées. Le poli de leur intérieur étoit dû à celui de l'extérieur des tiges, & les stries qu'on y remarque n'étoient que les vestiges des fibres longitudinales.

Cette explication étoit si naturelle, qu'on ne pouvoit presque s'y refuser ; il falloit néanmoins examiner si le local du terrein pouvoit s'y prêter. Les recherches de M. Guettard ne lui offrirent rien qui ne fût conforme à ce qu'il avoit pensé : la rivière de Louette est surmontée de montagnes, dont le

sommet

ſommet eſt chargé d'un lit de marne plus ou moins épais, & le ſol de la vallée eſt composé de ſable fin de différentes couleurs; il eſt donc vrai-ſemblable que dans des crûes d'eau grandes & ſubites, les parties les plus ſubtiles de la terre marneuſe, entraînées par les eaux & mêlées avec le ſable le plus fin de la vallée, ſe ſont dépoſées ſur les tiges des plantes aquatiques qu'elles ont trouvées, & les ont enduites à diverſes repriſes de pluſieurs couches de cette matière; qu'enſuite ces plantes s'étant détruites, l'enduit qui les recouvroit eſt demeuré ſous la forme de tuyaux creux différemment contournés; & qu'enfin de nouveaux dépôts ſucceſſivement formés ont joint enſemble tout cet aſſemblage, pour n'en former plus qu'une ſeule & même maſſe, dans laquelle l'amas de tuyaux ſe trouve comme engagé : il n'eſt pas même hors de vrai-ſemblance que de nouvelles plantes ayant crû ſur ce premier dépôt, il ſe ſoit fait deux ou pluſieurs lits de cette eſpèce de maſſe tubulaire.

La même diſpoſition de terrein s'obſerve auprès d'Albert, & dans tous les autres lieux où l'on obſerve de l'oſtéocolle; nouvelle preuve de l'hypothèſe de M. Guettard.

De cette formation de l'oſtéocolle, il ſuit néceſſairement que la nature de ſes tuyaux doit varier ſuivant la différence du terrein duquel l'eau qui la forme a entraîné des particules; & que leur forme auſſi doit être différente, ſuivant les corps qui lui ont ſervi de noyau. Ceci ſe trouve encore confirmé par l'expérience; on voit dans quelques endroits des morceaux d'oſtéocolle qui ont eu viſiblement pour noyau un tronc d'arbre, ou quelque groſſe branche avec ſes rameaux.

Ce que M. Guettard croît s'être opéré en grand pour la formation de l'oſtéocolle, ſe voit en petit dans quelques fentes qui ſe trouvent dans des eſcarpemens ſurmontés de plaines compoſées de terres marneuſes: M. Guettard y a vû des tuyaux branchus qui avoient été viſiblement moulés ſur des plantes, ou ſur leurs racines; on y trouve en même temps des portions de la même terre qui, ayant été chariée par l'eau dans des creux, s'y eſt moulée & y a pris différentes figures.

Pour peu qu'on veuille ſe rappeler ce que nous avons dit des ſtalactites dans l'article précédent, on ſe perſuadera aiſément que l'oſtéocolle eſt de ce genre, & qu'elle doit être regardée comme une véritable ſtalactite marneuſe; & c'eſt effectivement le ſentiment de M. Guettard. En effet, l'oſtéocolle, qui n'eſt qu'un dépôt de terre marneuſe, entraînée & enſuite dépoſée par les eaux, eſt préciſément dans le cas de toutes les autres ſtalactites, & on ne peut guère ſe diſpenſer de la ranger avec elles.

Lorſque dans l'étude de la Phyſique on a ſatisfait à l'eſſentiel, en découvrant la formation & la nature des objets que l'on examine, il eſt toûjours extrêmement curieux, & ſouvent même utile, de ſuivre les progrès de l'eſprit humain ſur la matière que l'on a eu en vûe : c'eſt auſſi ce qu'a fait M. Guettard; il donne à la fin de ſon Mémoire un extrait abrégé des ſentimens qu'ont eu ſur ce ſujet les différens Auteurs qui en ont écrit.

Il réſulte de cette recherche, qu'avant 1572 on ne connoiſſoit que très-imparfaitement ce foſſile, & que même il n'étoit connu que comme une drogue qu'on croyoit utile, mais dont on ignoroit abſolument la nature. Geſner fut le premier qui, rebuté de l'obſcurité des idées qu'on avoit ſur l'oſtéocolle, engagea Eraſtus à l'examiner avec ſoin dans les lieux même d'où on la tiroit : celui ci, bon obſervateur, reconnut les tuyaux plus ou moins gros & ramifiés; il obſerva qu'ils étoient tous poſés ſur un lit de terre argilleuſe qu'ils ne pénétroient point, & que ces tuyaux étoient compoſés de ſable pur & fin ; mais il écarte toute idée de plantes qui aient ſervi de noyau, & la regarde comme une matière qui a végété par elle-même. Ce qu'il fit de mieux ce fut d'être le premier à deſabuſer le Public des vertus imaginaires de ce prétendu médicament, qu'il ne regarde, avec raiſon, que comme un abſorbant.

Depuis Eraſtus, & malgré tout ce qu'il avoit dit ſur cette matière, les ſentimens des Phyſiciens ont encore été partagés, tant ſur la nature de l'oſtéocolle, que ſur ſes vertus.

Schwenckfeld, Médecin de Siléſie, qui écrivoit en 1601, vingt-neuf ans après Eraſtus, adopte ſon idée ſur la formation de l'oſtéocolle, mais il admet auſſi la prétendue vertu de ce foſſile. Boëtius de Boſt, quoique diſciple d'Eraſtus, adopte le ſentiment de Schwenckfeld ſur les vertus de l'oſtéocolle; mais il en admet de trois ſortes différentes, l'une qu'il nomme *ſtelechite* *, à cauſe de ſa reſſemblance avec des branches d'arbre; une ſeconde qui pouvoit, ſelon lui, devoir ſon origine à des os, à cauſe de l'odeur animale qu'elle jette en brûlant, & parce qu'elle eſt ſpongieuſe comme les os; & une troiſième qu'il nomme *enoſteum*, qui a l'odeur & le goût de la corne de Rhinocéros. Il prétend que l'oſtéocolle pouſſe d'elle-même au printemps, & répand ſes branches en terre comme une plante ſoûterraine. Hildanus, qui en parle ſeulement comme Médecin dans ſes Obſervations chirurgicales, nie ouvertement la prétendue vertu de l'oſtéocolle, & ne dit rien de ſa formation. Aldrovande prétend que l'oſtéocolle doit ſon origine à une marne qui, en coulant dans les cavités de la terre, prend la figure de ces cavités où elle ſe moule, & il a été ſuivi par pluſieurs Phyſiciens. Feu M. Duhamel, premier Secrétaire de cette Académie, penchoit aſſez à croire que l'oſtéocolle étoit une plante, du moins il le donne à penſer; il paroît auſſi avoir ajoûté foi aux vertus qu'on attribuoit alors à ce foſſile.

* Σπέλεχος, *truncus.*

Beckman avoit une idée bien plus approchante de la vérité ſur la nature de l'oſtéocolle: en adoptant l'idée de ceux qui la regardoient comme de la marne, il ajoûte que ſes ramifications ne dépendent que de celles des racines ſur leſquelles elle s'eſt moulée; ce que cet exact obſervateur avoit reconnu par une matière ligneuſe & pourrie qu'il avoit trouvée dans quelques tuyaux d'oſtéocolle, & ſon ſentiment avoit été adopté par Charleton. Imperati rejette toutes les opinions dont nous venons de parler, & prétend que l'oſtéocolle n'eſt qu'une pétrification de racines pénétrées par une matière de la nature du ſable; & il a été ſuivi en ce point par Lanciſi, par Woltersdorff & par Vallerius: ce dernier même va juſqu'à déterminer que ce ſont les racines du tremble qui ſubiſſent

ordinairement ce changement. Konig, Médecin Suiſſe, la fait végéter à la manière du cryſtal, ou même comme les plantes. Enfin, M. Linnæus, ſans entrer dans la méchanique de ſa formation, la reconnoît pour une eſpèce de tuf calcaire, qu'il déſigne par ſa propriété de former des eſpèces de tuyaux cylindriques.

Il réſulte de toute cette variété de ſentimens, que tout ce qui avoit été juſqu'à préſent écrit ſur l'oſtéocolle étoit beaucoup plus propre à jeter dans l'embarras, qu'à déterminer la nature de ce foſſile. Le travail de M. Guettard, fondé ſur les ſeules obſervations, donne des idées plus claires & plus naturelles, puiſqu'il fait voir que l'oſtéocolle n'eſt qu'un dépôt de particules entraînées par les eaux & dépoſées ſur les tiges ou les racines des plantes : il eſt vrai qu'il en réſulte que l'oſtéocolle marneuſe n'eſt probablement pas la ſeule, & que ſuivant la nature des matières que les eaux auront entraînées, il y en aura de marneuſes, de pierreuſes, de pyriteuſes ; & c'eſt auſſi le ſentiment de M. Guettard, en cela conforme à celui de M. Gleditſch. En effet, ſi l'oſtéocolle eſt une eſpèce de ſtalactite, comme on ne ſauroit guère en douter, pourquoi s'écarteroit-elle des règles auxquelles celles-ci ſont ſoûmiſes ? Cette variété d'effets dépendans de la même cauſe, rentre aſſez dans le ſyſtème général & ordinaire de la Nature.

OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE.

I.

AU commencement du printemps, la Marche-Tréviſane, & particulièrement le bourg de *Loria*, ont commencé à être inquiétés par des feux d'une eſpèce ſingulière. Ces feux naiſſoient de la ſurface même des corps qu'ils attaquoient, & ſur-tout de celle des toits de paille, & des haies de roſeau ; ils n'avoient point d'heure marquée, paroiſſant tantôt le jour & tantôt la nuit ; l'humidité ni le vent ne paroiſſent point

leur avoir été contraires; les grandes pluies même qu'il a fait pendant le printemps & pendant l'été ne les ont en aucune façon interrompus. On ne les a jamais observés dans les lieux clos, mais toûjours au dehors, & ils ont paru affecter certains endroits par préférence: un seul hameau en a été attaqué une trentaine de fois, & une seule maison seize. On a remarqué pendant ce temps plusieurs fois des étincelles voltigeantes dans la campagne, mais elles avoient si peu de consistance, que l'approche du spectateur les faisoit évanouir. Les feux ont presque toûjours été précédés par une assez forte odeur de soufre, dont le pays abonde, & par le chant des coqs & le hurlement des chiens, causés vrai-semblablement par cette odeur. Ce n'est pas, au reste, la première fois que de semblables phénomènes aient été observés dans ce pays; *Gottigne, Rossan, Rainou* & *Gallière,* lieux situés un peu au sud de Loria, ont été autrefois infestés de feux de cette espèce, dont le célèbre M. Riva a conservé l'histoire. On remarque cependant quelques différences entre les feux observés par M. Riva & ceux de cette année; les premiers ne paroissoient que pendant la sècheresse, au lieu que les derniers ont paru malgré l'humidité, les vents & les pluies: on observoit du temps de M. Riva des flammes volantes; cette année on n'a vû que quelques étincelles, & les flammes ont toûjours paru naître des corps mêmes qu'elles attaquoient: un seul des feux de M. Riva a paru le jour, & aucun n'a paru attaquer les haies de roseau; les derniers au contraire n'ont point affecté d'heure particulière, & semblent avoir attaqué par préférence les haies de roseau. Il n'est pas inutile d'ajoûter ici que le terrein de la Marche-Trévisane est en général assez fertile, quoique coupé en quelques endroits par des amas de gravier & de quelques autres parties hétérogènes qu'y déposent les débordemens d'un torrent appelé le *Murjon.* Toute cette relation est tirée d'une lettre du P. Frisi, Professeur dans l'Université de Pise, & Correspondant de l'Académie.

II.

Les Naturalistes savent combien on doit apporter d'attention

pour discerner les véritables corps pétrifiés de certains morceaux de pierre qui n'en ont que l'apparence, mais qui leur ressemblent assez parfaitement pour qu'il soit aisé de s'y tromper. M. de Reaumur a fait voir à l'Académie une pétrification trouvée en Saxe, & exempte de tout soupçon : c'est un nid d'oiseau parfaitement pétrifié, sans avoir rien perdu de sa figure ni de celle des parties qui le composent. On ne peut guère soupçonner qu'une pierre eût affecté cette singulière forme.

III.

Le même M. de Reaumur a fait voir un ruban assez long, développé d'une coque de ver à soie : on sait que cet animal arrange la soie qui compose sa coque, par plans qui se recouvrent les uns les autres ; mais il doit être énormement difficile de démêler ces différens plans, & de les séparer les uns des autres. On ne conçoit qu'à peine combien il a fallu d'adresse & de patience pour cette opération.

IV.

Il n'est pas rare de trouver dans les animaux terrestres des monstres formés par la jonction de deux individus ; mais il l'est beaucoup d'en rencontrer parmi les poissons. M. de Jussieu le cadet en a fait voir un de cette espèce, tiré du Cabinet de M. de Villeflix, qui a bien voulu le lui confier pour le faire voir à l'Académie. Il est composé de deux petits poissons bien conformés, & joints par le ventre : ils sont assez grands pour qu'on soit assuré que ce poisson double a vécu.

V.

M. Fourcroy de Ramecour, Ingénieur du Roi à Saint-Omer, a mandé à M. l'Abbé Nollet, qu'au mois de Décembre 1751, il s'étoit aperçu qu'un baromètre simple, placé depuis plus de deux ans sur une cheminée, avoit dans sa partie vuide plusieurs globules de mercure. Il ne fit pas d'abord une grande attention à cet accident, & il se contenta d'enlever ces globules en faisant balancer le mercure dans le tuyau. Quelques mois après, les globules reparurent encore dans le vuide du tube : il y fit alors plus d'attention, & voulant voir

combien de temps ils mettroient à ſe former, il les fit diſparoître, comme il avoit déjà fait, en faiſant balancer le mercure. Au bout de deux jours on en apercevoit déjà une trentaine, mais ſi petits, que M. Fourcroy ſoupçonna qu'ils pouvoient avoir été retenus par quelque inégalité du verre, la dernière fois qu'il avoit fait balancer le mercure; & pour lever cette incertitude, il les enleva par le même moyen, & s'aſſura par l'examen le plus ſcrupuleux que le tube ne contenoit aucun globule de mercure. Deux jours s'étoient à peine écoulés que les globules reparurent ſi petits, qu'on en diſtinguoit à peine dix ou douze à la vûe ſimple; mais à la loupe il en paroiſſoit plus de trente, dont les plus gros étoient près du ſommet du tube. Cinq jours après, ils étoient conſidérablement groſſis : il y en avoit alors plus de quarante, & ce qui eſt digne de remarque, tous étoient à la partie antérieure du tube, ſans qu'il en parût aucun à la partie poſtérieure. Au bout de neuf jours la pluſpart de ces globules avoient pris un accroiſſement très-ſenſible; mais de plus M. Fourcroy obſerva que la partie antérieure du vuide avoit perdu ſa tranſparence en deux endroits. Il crut d'abord que c'étoit de la poudre attachée à l'extérieur du tuyau; mais l'ayant inutilement eſſuyé, il fit faire au mercure une légère oſcillation, qui enleva une partie de cette tache; & l'ayant examinée attentivement à la loupe, il reconnut qu'elle étoit produite par des globules de mercure innombrables & preſque contigus, plus ſerrés vers le bas, où la tache étoit auſſi la plus forte, & plus écartés vers le haut, où elle étoit plus claire : l'autre tache placée un demi-pouce plus haut étoit précisément de même nature, ſi ce n'eſt que ſes points étoient moins ſerrés.

On ne peut guère attribuer cette ſingulière ſublimation à la chaleur du cabinet où le baromètre étoit renfermé, dans lequel un thermomètre de M. de Reaumur, placé à côté du baromètre, n'a jamais varié que depuis ſix juſqu'à quatorze degrés de chaleur, beaucoup au deſſous de celle qui eſt néceſſaire pour enlever le mercure. D'ailleurs M. Fourcroy s'étant abſenté pendant tout un hiver, après avoir nettoyé

le tuyau par le balancement du mercure, trouva qu'à ſon retour la partie vuide de ſon baromètre avoit plus de ſoixante globules, qui ne pouvoient être attribués à la chaleur du cabinet dans lequel on avoit très-rarement fait du feu pendant ſon abſence.

Ce n'eſt pas non plus un phénomène abſolument unique: on lui a mandé de Lille qu'un baromètre très-lumineux, qu'il y avoit conſtruit lui-même, produiſoit un ſemblable effet. Peut-être cette ſublimation eſt-elle commune à beaucoup d'autres.

Y auroit-il donc du mercure aſſez volatil pour s'élever à un degré de chaleur ſi peu conſidérable? ou doit-on attribuer ce ſingulier effet à l'attraction du tuyau rendu électrique par l'air ambiant, qui, comme nous l'avons dit en 1752 *, donne ſouvent des marques d'une très-forte électricité?

* *Voy. Hiſt. 1752, p. 8.*

VI.

Le 26 Avril 1754, le P. Barthélemi Boſcowich, Jéſuite frère du P. Boſcowich, Correſpondant de l'Académie, obſerva à Monte-Pulciano un phénomène ſingulier. Il fut averti vers les deux heures après midi, qu'il paroiſſoit autour du ſoleil un cercle très-vif, & coloré comme l'iris: il y courut & aperçut effectivement un très-beau *halo* *, ou cercle lumineux, dont il eſtima, à la vûe ſimple, le diamètre d'environ quarante degrés. Le ciel étoit de toutes parts entièrement exempt de nuages, & il n'y paroiſſoit aucune vapeur ſenſible. Il falloit cependant qu'il y en eût, & même d'aſſez épaiſſes; car le ſoleil paroiſſoit à peine, & comme obſcurci par une eſpèce de fumée noirâtre & d'une couleur deſagréable, qui alloit en s'éclairciſſant vers la circonférence du cercle. Celle-ci avoit les couleurs de l'iris, & même aſſez éclatantes, mais ſur-tout vers l'orient & vers l'occident, où elles paroiſſoient preſque auſſi vives que celles d'un véritable arc-en-ciel. Ce détail eſt tiré d'une lettre du P. Boſcowich, Correſpondant de l'Académie, à M. de Mairan.

* *Ἅλως, area.*

VII.

M. de la Sône a fait voir à l'Académie un bézoart oriental, ſingulier

ſingulier pour ſa groſſeur, qui égaloit preſque celle d'un œuf d'autruche. Ceux de qui M. de la Sône le tenoit, l'avoient aſſuré que cette énorme concrétion avoit été tirée d'une chèvre ſauvage.

VIII.

Nous avons rapporté en 1750 *, d'après M. de Parcieux, le phénomène ſingulier d'une conduite par laquelle l'eau arrive au réſervoir pendant l'automne, l'hiver & le printemps, & ceſſe d'y arriver en été; & nous avons donné la raiſon très-plauſible qu'en apportoit cet Académicien. M. du Tour, Correſpondant de l'Académie, a obſervé une variété pareille dans l'écoulement de l'eau qui vient chez les PP. de l'Oratoire d'Effiat: celle-ci même eſt encore plus ſingulière, en ce qu'elle ne vient point du tuyau, mais de la ſource même, qui donne vers la fin de l'été ſenſiblement plus d'eau la nuit que le jour. Il eſt très-vrai-ſemblable que le canal ſoûterrain qui fournit à cette ſource, eſt dans le même cas que le tuyau de la conduite dont parloit M. de Parcieux. Ce n'eſt pas le ſeul exemple qu'on ait de pareilles reſſemblances entre les ouvrages de l'art & ceux de la Nature.

* V. Hiſt. 1750, p. 153.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires:

L'écrit intitulé diverſes Obſervations économiques ſur les Abeilles; par M. du Hamel. V. les Mém. p. 331.

Les Obſervations Botanico-météorologiques, faites au château de Dénainvilliers, proche Pluviers, en Gâtinois; par le même. p. 383.

La Deſcription du terrein, des pierres & des foſſiles de la Champagne, & des Provinces qui l'avoiſinent; par M. Guettard. p. 435.

L'Hiſtoire des maladies épidémiques de 1754, obſervées à Paris en même temps que les différentes températures de l'air; par M. Malouin. p. 495.

Et les Obſervations météorologiques faites en 1754 à l'Obſervatoire royal. p. 685.

CETTE année parut un Livre intitulé, *Expériences physico-méchaniques sur différens sujets, & principalement sur la Lumière & l'Electricité, produites par le frottement des corps, traduites de l'anglois de M. Hauksbée, par feu M. de Brémond; revûes & mises au jour, avec un discours préliminaire, des remarques & des notes; par M. Desmarest.*

La Physique expérimentale est le fondement de toutes les connoissances physiques; c'est par elle que le Philosophe peut, en suivant pas à pas la Nature, parvenir à lui arracher son secret; marche plus timide, plus longue, mais aussi bien plus sûre que celle de la Physique systématique. La région des choses possibles est immense & d'un accès facile, mais aussi les édifices qu'on y élève ont peu de solidité: les faits seuls, observés avec art & sous toutes les faces possibles, peuvent assurer les idées du véritable Physicien. C'est en suivant cette méthode que la Physique a fait, depuis environ un siècle, plus de progrès qu'elle n'en avoit fait jusque-là.

M. Hauksbée doit certainement être mis au nombre de ceux qui ont le plus contribué à son avancement: né avec un talent singulier pour la Physique expérimentale, douze années de travail lui avoient fourni assez de faits pour en former un volume; mais il étoit écrit en sa langue, & par conséquent inutile à tous ceux qui ne l'entendoient point. Feu M. de Brémond l'avoit traduit en françois: sa mort prématurée l'empêcha de donner la dernière main à cet ouvrage & de le publier, & il seroit peut-être demeuré inutile sans les soins que M. Desmarest s'est donnés pour le mettre en état de paroître.

Ce n'étoit pas assez que de revoir la traduction de M. de Brémond, il falloit encore donner à l'ouvrage de M. Hauksbée ce qui lui manquoit dans l'original anglois, cet ordre & cet arrangement qui seuls peuvent donner aux matières que l'on traite la clarté & l'agrément dont elles sont susceptibles. C'est ce qui a engagé M. Desmarest à changer absolument l'ordre du livre d'Hauksbée; il a fait plus, il a joint par-tout

aux expériences de cet Auteur l'hiſtoire de ce qui s'eſt fait depuis ſur les mêmes matières; par ce moyen l'ouvrage eſt devenu une hiſtoire intéreſſante de toutes les découvertes phyſiques auxquelles M. Haukſbée a eu quelque part: il y a réuni pluſieurs morceaux du même Auteur, répandus dans les Tranſactions philoſophiques & ailleurs, & a mis à la tête un ample diſcours préliminaire, dans lequel, à une diſſertation ſur l'étude de la Phyſique, il joint une analyſe de tout l'ouvrage, & rend compte des changemens & des additions qu'il y a faits.

Le premier article du livre offre au lecteur la deſcription de la machine pneumatique de M. Haukſbée, à l'occaſion de laquelle M. Deſmareſt fait l'hiſtoire de cet inſtrument, depuis Otho de Guericke, qui en a été l'inventeur, & des différens changemens qui y ont été faits, juſqu'à M. l'Abbé Nollet, auquel on doit d'avoir facilité, aſſuré & multiplié conſidérablement les uſages de cette ingénieuſe machine qui, en préſentant les corps dépouillés de l'air qui les environne, les a tranſportés, pour ainſi dire, dans un nouveau monde, & a donné lieu à la découverte de mille phénomènes phyſiques intéreſſans.

Tout le monde connoît l'effet de la peſanteur, mais on ne fait pas toûjours attention qu'aucun des corps ſoûmis à l'action de cette puiſſance ne nous montre tout l'effet qu'il en éprouve. L'air dans lequel ils ſont tous plongés, diminue leur poids de tout celui d'un volume de ce fluide égal au leur; & ſi après avoir mis en équilibre dans l'air deux poids de volume inégal, on vient à les plonger l'un & l'autre dans l'eau, on verra que l'équilibre ceſſera, & que le corps qui a le moins de volume deviendra le plus peſant. Sur ce principe, il étoit naturel de chercher ſi la multiplication des ſurfaces ne pourroit pas aller juſqu'à mettre un corps ſpécifiquement plus peſant que l'eau, en état d'y être ſoûtenu en le diviſant en très-petites parties, & ſi ce ne ſeroit pas la cauſe de la ſuſpenſion des corps ſolides, diſſous dans les liqueurs acides. M. Haukſbée examine ce point par une expérience aſſez ſimple;

mais effrayé du peu de différence qu'il trouva entre le poids de deux corps de même matière, dont les surfaces sont comme 1 à 225, il ne peut se prêter à l'extrême ténuité de parties qu'exigeroit cette hypothèse, & aime mieux recourir à l'attraction qu'exercent les parties de la liqueur sur celles du corps dissous. Il donne la proportion du poids de différentes matières avec celui de l'eau. Vient ensuite le récit de la fameuse expérience faite à la Coupole de Saint-Paul de Londres, pour connoître la résistance que l'air, suivant sa différente densité, oppose à la chûte de corps de différens volumes & de différens poids. Puisque l'air s'oppose à la descente des graves, il doit aussi s'opposer à leur réflexion, &, suivant sa densité, empêcher qu'un corps élastique ne rebondisse aussi haut qu'il feroit sans cela. C'est encore le sujet de plusieurs expériences faites sous un récipient vuidé d'air, puis rempli d'air dans l'état ordinaire, & ensuite d'une quantité d'air double, triple de la première, & qu'on y introduit par force : il en résulte que, comme on avoit lieu de le présumer, l'air le plus dense diminue le plus la réflexion des corps. M. Desmarest y joint, dans une note, l'histoire d'une expérience plus exacte faite par M. Derham, sur un pendule enfermé dans un récipient, & qui, par l'étendue de ses vibrations dans le vuide & dans un air plus ou moins condensé, peut faire connoître la même chose.

La nature de l'air est l'objet des expériences qui suivent: les premières servent à examiner la quantité qu'en produit la poudre à canon dans son inflammation ; quantité très-considérable par elle-même, puisqu'elle occupe un volume deux cens vingt-deux fois plus grand que la poudre qui la produit, mais plus singulière encore par un autre phénomène qu'elle offre, puisqu'elle diminue d'elle-même avec le temps, au point qu'il n'en reste qu'environ une dix-neuvième ou vingtième partie. Les expériences suivantes tendent à déterminer le rapport du poids de l'air au poids de l'eau, par le moyen d'un vaisseau de crystal mis en équilibre avec un poids dans la balance hydrostatique, d'abord plein d'air, ensuite vuide

d'air, & enfin rempli d'eau, qu'il trouve être de 1 à 885, bien entendu qu'il faut ſuppoſer ces deux fluides, qui tous deux varient très-ſenſiblement en gravité ſpécifique, dans un état moyen.

Tout le monde connoît la fameuſe expérience d'Otho de Guericke, dans laquelle deux hémiſphères creux, qui, ſimplement ajuſtés l'un ſur l'autre, & vuidés d'air, réſiſtent à l'effort de pluſieurs chevaux qui tendent à les ſéparer. On avoit mis avec raiſon cette expérience au nombre de celles qui prouvent la peſanteur de l'air; mais perſonne n'avoit encore imaginé le moyen de rendre ces vaiſſeaux adhérens ſans ôter l'air qu'ils contiennent. M. Haukſbée l'a fait avec ſuccès, en les enfermant dans un fort vaiſſeau de cryſtal, où il faiſoit entrer 2, 3, 5, &c. fois plus d'air qu'il n'y en avoit naturellement. L'équilibre rompu par cet air ſurabondant entre l'intérieur & l'extérieur de ces vaiſſeaux, comme il l'étoit dans l'expérience de Guericke par la ſouſtraction de l'air intérieur, a auſſi produit le même effet, & les vaiſſeaux ont ſoûtenu juſqu'à 140 livres ſans ſe ſéparer; nouvelle preuve d'une vérité aujourd'hui inconteſtable, mais qui avoit alors beſoin d'être défendue des attaques de quelques Phyſiciens qui s'y refuſoient obſtinément.

On ſait, & nous venons de le dire, que la denſité de l'air eſt variable, ou que la même quantité de ce fluide a tantôt un plus grand & tantôt un moindre volume. Il étoit curieux de ſavoir quelles étoient les bornes de cette variation dans un climat donné, comme l'Angleterre. M. Haukſbée la détermine au moyen d'une quantité d'air toûjours la même, qui, renfermée dans un tuyau de cryſtal par une petite colonne de mercure, obéit à l'action du chaud & du froid, en faiſant avancer le mercure, ou lui permettant de reculer.

Le reſſort de l'air, augmenté & diminué, eſt la cauſe de cette différence: mais ce reſſort, toute cauſe extérieure à part, eſt-il toûjours le même? M. Haukſbée propoſe à ce ſujet quelques expériences qui tendroient à en faire douter; mais elles ne paroiſſent pas ſuffiſantes pour en tirer cette concluſion

contre le résultat de plusieurs autres qui ont été faites par différens Physiciens, que M. Desmarest cite dans une note sur cet article, & qui semblent prouver incontestablement que le ressort de l'air est physiquement inaltérable.

L'expérience suivante n'est pas moins curieuse : il introduit dans une boîte qui communique à deux baromètres, un souffle d'air violent & horizontal, & rend sensible par ce moyen la diminution que des vents forcés occasionnent au poids de l'atmosphère & à la hauteur du baromètre, dans des étendues de pays très-considérables.

L'air que nous respirons n'est jamais ce qu'on appelle absolument pur ; il est toûjours plus ou moins mêlé de différentes vapeurs qui peuvent le rendre salutaire ou nuisible. Rien ne menoit plus directement à connoître l'effet qu'elles peuvent produire, que d'exposer des animaux ou des lumières à un air plus ou moins rempli de vapeurs connues. C'est aussi ce qu'a fait M. Hauksbée en introduisant dans des vaisseaux de l'air impregné de la vapeur des métaux rougis au feu, d'autre air qui avoit souffert un degré de chaleur égal à celui de l'eau bouillante, d'autre enfin qui avoit traversé la vapeur du charbon allumé. Il en résulta que les vapeurs métalliques & celles du charbon auroient été funestes aux animaux qui y avoient été plongés, si M. Hauksbée les y eût laissés plus long-temps ; mais il ne les laissa souffrir que ce qu'exigeoit absolument l'expérience, & leur rendit la vie en les faisant passer à un air plus pur. La chaleur de l'eau bouillante ne paroît imprimer à l'air aucune qualité mortelle, ou même considérablement nuisible.

Les dernières expériences sur l'air ont pour objet sa qualité réfractive, ou la propriété qu'il a de rompre, pour ainsi dire, les rayons qui y passent d'un milieu plus ou moins dense. M. Desmarest y joint dans une note tout l'historique de ce qui a été fait sur cette matière, tant à Londres qu'à Paris ; d'où il résulte que la lumière souffre une inflexion très-sensible en passant par un tuyau bien vuide d'air, & fermé à l'un de ses bouts par un verre plan, incliné de 45^{d}. Le changement

de direction du rayon eſt très-ſenſible, lorſqu'ayant regardé l'objet à travers ce tuyau vuide d'air, on le regarde enſuite après y avoir laiſſé rentrer l'air; preuve inconteſtable de la réfraction qu'éprouvent les rayons des Aſtres en paſſant du vuide ou de l'éther dans notre atmoſphère.

Après les expériences faites ſur la nature & les propriétés de l'air, viennent naturellement celles par leſquelles on examine le fluide qui reſte dans un vaiſſeau dont on a ôté l'air groſſier, c'eſt-à-dire la matière de la lumière. Cette matière préſente par-tout, n'eſt pas toûjours dans l'état néceſſaire pour exciter en nous la ſenſation de lumière ni de chaleur: différens corps peuvent, par leur frottement ou leur colliſion mutuelle, lui donner cette propriété. C'eſt ce que M. Haukſbée examine par pluſieurs expériences de différens corps frottés tant à l'air libre que dans le vuide: la laine, l'ambre, les vaiſſeaux de verre pleins & vuides d'air, y ſont tournés & retournés de toutes les manières poſſibles, & il en réſulte preſque toûjours une lumière plus ou moins vive; ſpectacle toûjours ſurprenant, même à préſent qu'on connoît l'électricité à laquelle il tient, mais qui devoit l'être bien davantage lorſque cette clef de la Phyſique n'étoit encore qu'imparfaitement entre les mains des Philoſophes. M. Deſmareſt ſupplée à ce qui manquoit aux expériences de M. Haukſbée, en donnant dans pluſieurs notes l'hiſtoire de ce qui s'eſt paſſé depuis.

Les expériences ſur la lumière produite par le frottement des corps, devoient naturellement être ſuivies de celles qui ont pour objet l'électricité produite par le même frottement: c'eſt effectivement l'ordre dans lequel elles ſont rangées dans cette édition. On y voit les premières expériences qui ont été faites ſur cette intéreſſante matière, depuis que les Phyſiciens ſe ſont aviſés de la tirer de l'oubli où elle étoit tombée depuis Otho de Guericke, le premier qui en avoit eu quelque foible idée. Nous ne pouvons diſconvenir que les expériences de M. Haukſbée ne ſoient en cette partie infiniment au deſſous de ce qui a été fait depuis; mais cela même ne diminue rien de leur prix. Il eſt ſouvent plus glorieux dans la Phyſique

d'avoir vaincu les premières difficultés d'une matière, que de l'avoir portée à sa perfection en s'aidant des découvertes de ceux qui nous ont précédés; & le lecteur trouvera d'ailleurs dans les notes de M. Desmarest, tout ce qui a été fait jusqu'ici sur la même matière.

De l'électricité M. Hauksbée passe aux phosphores; il examine d'abord le fameux phosphore de Kunkel, & ses différens effets dans l'air & dans le vuide. De ce phosphore il passe à celui que forme le mercure agité dans un vaisseau de verre tantôt plein, tantôt vuide d'air; phénomène qui, après avoir exercé pendant près d'un siècle la sagacité des Physiciens, s'est enfin trouvé n'être qu'une dépendance de l'électricité. L'histoire de ce qui a été fait sur cette matière n'est pas certainement le morceau le moins intéressant que M. Desmarest ait ajoûté à la traduction.

Les expériences qui suivent ont pour objet l'ascension des liqueurs dans les tuyaux capillaires, & la recherche de la cause qui produit ce singulier effet. Ces expériences sont variées de toutes les manières possibles, tant sur l'ascension des différentes liqueurs dans les tubes, que sur les phénomènes qu'offre cette même ascension entre deux verres plans, différemment inclinés. Elles sont suivies par un abrégé méthodique des différentes hypothèses que les Physiciens ont imaginées pour rendre raison de cet admirable phénomène. On peut en général les réduire à trois classes.

Les premières emploient l'action de l'air ou de la matière subtile différemment modifiée; les secondes mettent en jeu principalement l'adhérence des particules d'eau au verre; les troisièmes enfin rapportent absolument le phénomène à l'attraction du verre. Mais quoique les explications de cette dernière classe répondent mieux que les autres aux phénomènes observés, on peut être sûr que cette matière n'est pas épuisée, & qu'elle exercera problablement encore longtemps la sagacité des Physiciens.

Dans les expériences suivantes, M. Hauksbée examine la propagation du son dans l'air raréfié, dans l'air & dans l'eau,

&

& la loi ſuivant laquelle croît ou diminue ſon intenſité dans les différens milieux plus ou moins raréfiés. Il en réſulte qu'en général le ſon ne ſe tranſmet point dans le vuide, & que plus l'air eſt condenſé, plus il ſe tranſmet avec force; en ſorte que ſi une cloche enfermée ſous un récipient contenant de l'air dans l'état ordinaire, ſe fait entendre à dix toiſes, elle ſe fera entendre à vingt en y introduiſant une quantité d'air double, à trente ſi on y en fait entrer une triple; avec cette différence cependant, que lorſque l'air eſt extrêmement condenſé, l'intenſité du ſon ne paroît plus croître dans la même raiſon que la denſité du milieu. La tranſmiſſion du ſon dans l'eau y eſt examinée de toutes les manières, & M. Deſmareſt n'a pas oublié d'y joindre les expériences qui ont été faites depuis ſur cette matière, & ſur-tout celles de M. l'Abbé Nollet, qui décident que l'eau eſt perméable aux ſons, & qu'elle ſert même de véhicule d'une manière très-forte & très-ſingulière à ceux qu'on peut y produire, lorſque l'organe & le corps ſonore y ſont plongés *. Les expériences ſur le peu d'intenſité du ſon dans l'air extrêmement raréfié, renverſeroient de fond en comble la chimère de l'harmonie des corps céleſtes, adoptée par pluſieurs Philoſophes, ſi elle avoit encore quelque crédit dans le monde lettré, puiſqu'elles prouvent qu'un pouce d'air pris à la ſurface de la terre, porté à cinq cens milles de hauteur, occuperoit un eſpace égal à la ſphère de Saturne; eſpèce de raréfaction qui ne laiſſeroit aucun lieu d'eſpérer que l'harmonie, s'il en exiſtoit une, pût s'y faire entendre, le ſon diſparoiſſant totalement dans un air beaucoup moins raréfié.

* *Voy. Hiſt. 1743, p. 26.*

Les différens phénomènes de l'eau conſidérée par rapport à ſes diverſes températures, depuis l'eau bouillante juſqu'à la glace, ſont l'objet du chapitre ſuivant. L'Auteur y examine combien l'eau acquiert ou perd de denſité par le froid & par le chaud, & combien elle varie de poids dans les différens états où elle peut ſe trouver, depuis l'ébullition juſqu'à la congélation. Les phénomènes qui accompagnent la congélation de l'eau commune, pure ou mêlée avec d'autres liqueurs, y ſont examinés. Enfin les dernières expériences ſur l'eau ont

pour objet l'état des poiſſons dans l'eau ordinaire, dans l'eau purgée d'air & dans l'eau à laquelle on a ôté toute communication avec l'air extérieur : il en réſulte que quoique les poiſſons puiſſent vivre quelque temps dans l'eau purgée d'air, & dans celle qui eſt privée de communication avec l'air extérieur, cependant ils n'y pourroient réſiſter long-temps, & moins encore dans l'eau miſe ſous le récipient vuidé d'air; d'où il ſuit que lorſque la glace intercepte à l'eau des étangs toute communication avec l'air, on court riſque de perdre le poiſſon, ſi on ne rétablit cette communication en caſſant la glace en quelques endroits, ſur-tout ſi l'eau eſt abſolument dormante, & qu'enfin l'air eſt preſque auſſi néceſſaire aux poiſſons qu'aux animaux terreſtres.

M. Haukſbée examine dans les dernières expériences de ſon recueil, pluſieurs points de phyſique intéreſſans. Le premier eſt la force réfringente de différentes liqueurs, eu égard à leur nature & à leur denſité : il en donne une table aſſez étendue, tirée de ſes propres obſervations, à laquelle M. Deſmareſt a joint, dans une note, celle que M. Newton avoit déduite des ſiennes, & l'hiſtoire de ce qui a été fait juſqu'ici ſur cette matière. Ces expériences ſont ſuivies de celles qui ont été faites ſur le ſingulier phénomène de deux liqueurs qui, mêlées enſemble, occupent moins d'eſpace que lorſqu'elles étoient ſéparées, ou même contigues ſans être mêlées. L'Éditeur y a joint, dans une note, ce qui a depuis été fait ſur cette matière, & ſur-tout les obſervations de M. de Reaumur, deſquelles il réſulte que dans cette expérience il s'opère une véritable diſſolution de l'une des deux liqueurs, dans les pores de laquelle l'autre s'inſinue. Viennent enſuite les expériences faites par M. Haukſbée, pour meſurer la force avec laquelle l'aimant exerce ſon attraction à différentes diſtances, ou la loi ſuivant laquelle cette attraction eſt exercée. Le moyen qu'emploie M. Haukſbée pour s'en aſſûrer, eſt d'obſerver les déviations d'une aiguille aimantée, de laquelle on approche un aimant à différentes diſtances. Cette méthode eſt preſque la même que celle que M. du Fay avoit miſe depuis en uſage, à peu près pour le

même deſſein : elle eſt de beaucoup préférable à celle que M. Muſſchenbroek & quelques autres Phyſiciens avoient employée, de meſurer la force de l'aimant par des poids mis dans le baſſin d'une balance, à l'autre bras de laquelle l'aimant eſt ſuſpendu, & attiré par un autre aimant qu'on lui préſente à différentes diſtances. Tout ce qui a été fait ſur cette matière eſt rapporté dans une note de M. Deſmareſt.

Les expériences ſur l'aimant ſont les dernières de l'ouvrage de M. Haukſbée : il le termine par la deſcription des différentes couches du terrein dans lequel eſt percée la mine de charbon qui ſe trouve dans le Comté de Stafford, avec la peſanteur ſpécifique de chaque couche. Il eſt aiſé de voir combien une pareille anatomie du terrein, s'il m'eſt permis d'uſer de ce terme, peut être utile, & combien il ſeroit à ſouhaiter qu'on en eût de pareilles en beaucoup d'endroits.

C'eſt par cette deſcription que finit l'ouvrage de M. Haukſbée. On y reconnoît le génie & la ſagacité d'un vrai Phyſicien; mais comme les Sciences en général, & ſur-tout la Phyſique expérimentale, ont fait bien du chemin depuis M. Haukſbée, ſon livre auroit infiniment perdu ſi M. Deſmareſt n'avoit ſuivi le deſſein que probablement avoit eu M. de Brémond en le traduiſant, & qu'il n'y eût pas joint ce qui a été publié depuis ſur chaque matière. Ces additions ont, pour ainſi dire, rajeuni l'ouvrage de l'Auteur anglois, & en ont fait un livre de Phyſique intéreſſant & utile. Un Auteur eſt heureux, quand il peut avoir un Éditeur de cette eſpèce.



ANATOMIE.

SUR LA RATE.

Voy. Mém. p. 187.

Les connoiſſances anatomiques ont preſque toûjours ſuivi la progreſſion des moyens propres à les procurer. Les Anciens, dénués d'une infinité de reſſources que la ſagacité des Phyſiciens modernes leur a fournies pour obliger la Nature a révéler ſes ſecrets, ne voyoient que ce qui s'offroit, pour ainſi dire, de ſoi-même aux regards : au-delà de ce petit nombre d'objets, ce n'étoit plus que conjectures plus ou moins vrai-ſemblables, & ſouvent très-éloignées de la réalité. La texture délicate de la pluſpart des viſcères a été long-temps un de ces objets qui ont plus conſtamment exercé l'imagination des Anatomiſtes que leurs yeux : la Rate ſurtout a été un de ceux ſur leſquels les ſentimens ont le plus varié, tant pour ce qui regarde ſa ſtructure intérieure que pour ce qui concerne ſon uſage. Les uns l'ont regardée comme un organe preſque ſuperflu ; d'autres en ont fait un des plus eſſentiels à la vie : on lui a ſouvent attribué la formation de la bile noire & de la mélancolie ; d'autres au contraire en ont fait la ſource du ris & de la gaieté.

A l'égard de la ſtructure de ce viſcère, ce n'eſt guère que depuis Malpighi qu'on a pu en avoir quelque idée. Ce célèbre Anatomiſte eſt, à proprement parler, le premier qui ait donné quelques lumières ſur l'organiſation intérieure des viſcères, & ſur-tout de la rate. Il imagina de donner plus de ſolidité aux parties en les plongeant dans l'eau bouillante, & d'introduire dans les vaiſſeaux, ou de l'air pour les diſtendre, ou quelque fluide coloré, comme, par exemple, l'encre, qui pût faire diſcerner par ſa couleur le trajet des plus petites branches de ces vaiſſeaux.

Ruyſch, qui vint après, perſuadé qu'après la mort les

parties vaſculeuſes s'affaiſſent, a voulu, par le moyen d'une injection qui s'y pût figer après y avoir été introduite, leur rendre leur premier diamètre ; mais quelqu'aſſurance qu'il donnât que dans cette opération il ne forçoit point le diamètre des vaiſſeaux, la pluſpart des Anatomiſtes n'ont pû être de ſon avis, & nous aurons peut-être occaſion dans un moment de faire voir qu'ils pouvoient être fondés à n'y pas ſouſcrire.

De la différente manière d'examiner le tiſſu de la rate, eſt venue une différence de ſentiment entre ces deux célèbres Anatomiſtes, & entre ceux qui les ont ſuivis. Malpighi a prétendu qu'indépendamment des vaiſſeaux il y avoit encore dans ce viſcère des parties glanduleuſes & folliculaires; Ruyſch au contraire a ſoûtenu que tout y étoit vaſculeux : & comme dans une diſpute de cette nature les ſeuls faits, les ſeules obſervations ont droit de décider, ç'a été auſſi la route que M. de la Sône a cru devoir prendre pour jeter quelques lumières ſur une ſemblable queſtion.

Le volume de la rate eſt ſi variable, qu'on ne la trouve preſque jamais de la même groſſeur. M. Lieutaud a obſervé * que celle qu'elle a, dépend de l'eſtomac plein ou vuide ; s'il eſt plein, il la reſſerre ; s'il eſt vuide, il lui laiſſe la liberté de s'étendre; & M. de la Sône s'eſt aſſuré par pluſieurs expériences faites ſur des animaux vivans, que la rate paroiſſoit très-ſujette à ſe gonfler, en recevant avec plus de facilité que les autres viſcères une portion du ſang que le torrent de la circulation auroit porté à quelqu'autre partie du corps, ſans les obſtacles qu'il y a trouvés.

* *V. Hiſt. de l'Acad. 1738. p. 39.*

Le premier objet qui s'offre aux regards lorſqu'on examine une rate, eſt la tunique dont elle eſt revêtue: cette tunique dans l'homme eſt aſſez mince, quoique paſſablement élaſtique: Dans d'autres animaux, cette enveloppe eſt plus épaiſſe, & on y diſtingue ſans peine deux lames unies par un tiſſu cellulaire. On peut déſigner ces deux lames par les noms de *lame externe* & de *tunique propre :* cette dernière paroît être compoſée de différens plans, dont l'aſſemblage forme des

eſpèces de lozanges. Ces plans ne s'obſervent pas de même ſur l'enveloppe de la rate humaine; ce n'eſt que lorſqu'elle ſe trouve épaiſſie par quelque circonſtance particulière, qu'on y diſtingue quelques plans analogues à ceux dont nous venons de parler.

Si l'on entreprend de ſéparer l'enveloppe de la rate humaine du corps de ce viſcère, on s'apercevra aiſément qu'elle y adhère, tant par un contact immédiat, que par pluſieurs points d'adhérence; & on verra bien-tôt que de ces points partent des filets blancheâtres auſſi fins que des cheveux, qui ſe plongent dans la ſubſtance même du viſcère. M. de la Sône en a ſouvent pourſuivi quelques-uns juſqu'à trois ou quatre lignes de profondeur, & il a vû qu'ils communiquoient avec d'autres filets tout pareils, & qu'ils paroiſſoient enſemble former une eſpèce de réſeau qui ſe répand entre les ramifications des vaiſſeaux, & parmi la ſubſtance pulpeuſe.

Ces fibrilles ont exercé depuis long temps la ſagacité des Anatomiſtes; les uns en ont fait des vaiſſeaux capillaires, d'autres les ont regardées comme des fibres muſculaires. Mais premièrement ces fibrilles ne ſont point des vaiſſeaux, elles ſe terminent à la tunique ſans s'y étendre au delà de leur point d'adhérence, ce que ne ſont aucuns vaiſſeaux du corps animal. Les vaiſſeaux lymphatiques paroiſſent avoir un tout autre aſpect, un caractère tout différent. De plus, Malpighi a fait voir que ces vaiſſeaux pouvoient ſe fendre & ſe diviſer ſelon leur longueur, en fibrilles plus petites, ce qui leur ôte abſolument toute apparence de vaiſſeau. M. de la Sône ne leur trouve non plus aucun caractère des fibres muſculeuſes, il y obſerve au contraire les marques & la texture des véritables ligamens. En effet, peut-on refuſer ce nom à une ſubſtance blanche, fibreuſe, ſerrée, difficile à rompre, qui ne prête que difficilement quand on la tire, & qui eſt cependant très-élaſtique? Tels ſont cependant les filets de la rate, & la tunique même interne de laquelle ils ſemblent partir. On doit donc, ſelon M. de la Sône, les regarder comme formant un réſeau ligamenteux, adhérant d'une part

à la tunique interne, & de l'autre aux vaiſſeaux répandus dans ce viſcère.

Ce réſeau eſt pénétré en tous ſens par les ramifications des vaiſſeaux ſanguins, qui par leurs anaſtomoſes ou jonctions forment un autre réſeau vaſculaire qui entre dans les mailles du premier, & y eſt comme enfermé ou impliqué.

Dans pluſieurs animaux, les vaiſſeaux ne pénètrent dans la ſubſtance de la rate que par un ſeul tronc; dans l'homme au contraire & dans quantité d'autres animaux, ils ſe plongent dans ce viſcère par pluſieurs troncs. Cette différence a paru à M. de la Sône digne d'être remarquée, à cauſe des variétés qu'il a toûjours vû l'accompagner.

Dans les ſujets où les vaiſſeaux ſpléniques pénètrent dans la rate par un ſeul tronc, l'artère eſt comme revêtue d'une eſpèce de capſule ou gaine particulière; la veine perd ſon caractère de vaiſſeau, & devient une eſpèce de canal ſingulier qui, après avoir ſuivi long-temps le trajet des branches artérielles, ſe diviſe en une infinité de ſinuoſités plus petites, & dégénère enfin en cavités preſqu'imperceptibles; la tunique ou enveloppe de la rate eſt plus épaiſſe, & on y diſtingue plus aiſément les deux lames; enfin on y trouve les filets blancs dont nous avons parlé, beaucoup plus gros & plus ſenſibles.

Rien de tout cela ne s'obſerve dans les ſujets où les vaiſſeaux entrent dans la rate par pluſieurs troncs; les tuniques de l'artère y reſtent telles qu'elles étoient, & on n'y obſerve point d'enveloppe; la veine conſerve ſon caractère de veine; la tunique de la rate eſt plus mince, & on n'y obſerve point de feuillets, ſi ce n'eſt dans quelques circonſtances particulières; enfin on n'y découvre point les gros filets blancs.

Malpighi prétendoit que dans l'homme, comme dans tous les animaux, les vaiſſeaux ſpléniques étoient revêtus d'une capſule aſſez forte; mais M. de la Sône n'en a obſervé aucun veſtige dans l'homme; les vaiſſeaux entrent dans la rate ſans aucune capſule, ils n'y ſont accompagnés que d'une lame de l'épiploon. Dans le bœuf, le mouton &c. il a trouvé une portion de cette capſule: nous diſons une portion; car

au lieu d'embraſſer tout le tronc des vaiſſeaux, elle n'embraſſe qu'environ la moitié de celui de l'artère, formant ſeulement une eſpèce de gouttière qui la revêt à l'extérieur. L'autre moitié n'eſt ſéparée du canal veineux que par une membrane très-fine, qui n'a rien de commun avec la demi-capſule dont nous venons de parler, & paroît être un prolongement de l'épiploon, qui ſe plonge enſuite dans la rate avec les vaiſſeaux, comme dans l'homme, & les accompagne dans leur trajet pour leur ſervir probablement de lien.

Tout ceci contredit à bien des égards le ſentiment du célèbre Boerhaave, qui ſoûtenoit que l'artère & la veine ſplénique ſe dépouilloient, en entrant dans la rate, de leurs principales tuniques, & que la tunique ou enveloppe de ce viſcère n'étoit que l'expanſion des fibres que ces vaiſſeaux n'avoient plus. Nous venons de voir que l'artère conſerve conſtamment toutes ſes tuniques, dans les ſujets même où la veine perd ſon caractère; & ce qui paroît lui avoir fait illuſion, eſt que dans l'homme l'artère n'ayant point de capſule, & étant encore dépouillée de ce tiſſu cellulaire qui accompagne ordinairement les artères, ſes tuniques lui ont paru plus minces, & que l'adhérence de ce tuyau à la tunique de la rate peut faire croire, au premier coup d'œil, que celle-ci n'eſt que comme une expanſion de l'autre.

Quoi qu'il en ſoit, puiſque dans les ſujets où la veine perd, en entrant dans la rate, ſon caractère de veine, on obſerve conſtamment ſur l'artère la demi-capſule dont nous avons parlé, les deux lames diſtinctes à la tunique de la rate, & les gros filets blancs dans ſa ſubſtance, il paroît aſſez naturel de penſer que tous ces phénomènes ſont dûs, au moins en grande partie, à la décompoſition de la veine: c'eſt auſſi ce que penſe M. de la Sône.

Quelques Anatomiſtes célèbres avoient prétendu que la rate n'avoit point de vaiſſeaux lymphatiques; ils y exiſtent cependant, quoiqu'en petite quantité: on les avoit découverts avant Malphigi, il en confirma l'exiſtence. Ruyſch enſeigna un moyen certain de les découvrir, non ſeulement ſur la tunique,

tunique, mais encore dans l'intérieur de la rate. Nuck & ceux qui l'ont ſuivi ont démontré ces vaiſſeaux dans l'homme; & quoique le procédé en ſoit délicat & difficile, le fait n'en eſt pas moins certain.

Il n'y a pas plus de conteſtation pour ce qui regarde les nerfs de la rate, qui ſont aſſez nombreux; ils embraſſent en forme de lacis ou de réſeau les artères ſpléniques, & les ſuivent juſque dans leurs dernières diviſions.

Nous voici enfin arrivés au point le plus intéreſſant de l'anatomie de la rate. En ſuivant l'artère ſplénique juſque dans ſes dernières diviſions, on parvient de ramifications en ramifications à en perdre entièrement la trace; elles ſemblent dégénérer en une ſubſtance différente, dont la conſiſtance eſt preſqu'auſſi délicate que celle du cerveau.

Les Anciens, trompés par les apparences, l'appeloient parenchyme * ou ſang épaiſſi, parce qu'ils croyoient que c'étoit en effet un ſang extravaſé & converti en une chair ſongueuſe & ſans organiſation; mais cette idée des Anciens, peu exacte par elle-même, n'a pu être admiſe par les Modernes, & preſque tous l'ont entièrement rejetée : nous diſons preſque tous, car quelques Anatomiſtes modernes, à la tête deſquels on ſera peut-être étonné de trouver le célèbre Malpighi, l'ont admiſe en partie, trompés par l'effet de l'eau bouillante ſur la ſubſtance de la rate. En effet, l'eſpèce de fermeté que l'eau bouillante ſemble communiquer à la rate, n'eſt qu'apparente; elle n'exiſte que dans le réſeau ligamenteux, dans la tunique & dans les vaiſſeaux de ce viſcère; mais les parties pulpeuſes, bien loin de ſe durcir par ce moyen, perdent le peu de conſiſtance qu'elles peuvent avoir, & deviennent preſque ſemblables à du ſang coagulé; & c'eſt cette reſſemblance qui en avoit impoſé à Malpighi. Il eſt cependant aiſé de ſe convaincre du contraire; car ſi par des injections d'eau tiède pluſieurs fois réitérées on enlève tout le ſang de la rate, & qu'on la faſſe enſuite bouillir dans l'eau, on apercevra toûjours les mêmes parties ſemblables à du ſang coagulé, qui cependant en doivent être très-différentes, puiſque tout le ſang

* Παρέγχυμα, épanchement de ſuc.

en avoit été enlevé ; on y diſtingue même alors une eſpèce de coton pulpeux, & quelquefois des globules rougeâtres : ce n'étoit donc point un ſang épaiſſi, mais une partie vraiment organique.

Mais cet organe eſt-il glanduleux ? contient-il, indépendamment des vaiſſeaux, une ſubſtance pulpeuſe & folliculaire deſtinée à quelque ſécrétion ? ou bien ces parties mêmes pulpeuſes ne ſont-elles que l'aſſemblage des dernières ramifications des vaiſſeaux, & l'organe eſt-il purement vaſculaire ?

Le premier ſentiment eſt adopté par Malpighi, qui à travers le prétendu parenchyme avoit aperçû des grains pulpeux, qu'il nomme glandes ſimples.

Le ſecond eſt celui de Ruyſch, qui prétend que ce qu'on prend pour glandes n'eſt qu'un amas immenſe des dernières ramifications artérielles, & que par conſéquent tout cet organe n'eſt que vaſculaire.

Les grains obſervés par Malpighi lui paroiſſoient adhérer aux dernières ramifications des artères, comme des grains de raiſin à leur pédicule ; ils étoient de figure à peu près ovale, blancheâtres, tranſparens, & contenoient une liqueur aſſez claire, qu'ils laiſſoient échapper dès qu'on les piquoit avec une lancette ; & il aſſure les avoir conſtamment trouvés toutes les fois que des fragmens de rate avoient été préparés par une longue macération.

M. de la Sône n'a effectivement trouvé que ce ſeul moyen de découvrir conſtamment les grains glanduleux : toute autre méthode n'a pu lui donner des réſultats aſſez conſtans ; & on ne peut pas objecter que la macération puiſſe altérer les parties au point de les faire paroître ſous une autre forme, puiſqu'au contraire ce n'eſt qu'une injection extrêmement lente, ſeule capable de rendre viſibles une infinité de petits organes abſolument inviſibles ſans ce ſecours.

Mais que répondre à l'objection de Ruyſch, dont le cri de guerre étoit, *venez & voyez*, & qui préſentoit en effet des rates injectées ſuivant ſa méthode, dans leſquelles on

n'apercevoit qu'un admirable tiſſu de vaiſſeaux ramifiés d'une façon prodigieuſe? La vûe peut-elle être un guide infidèle en pareille matière, & peut-on jeter des doutes ſur des faits qui paroiſſent auſſi palpables que ceux que préſentoit Ruyſch pour appuyer ſon opinion? Malgré toutes ces raiſons, M. de la Sône croit que ce célèbre Anatomiſte s'eſt trompé; il entrevoit même ce qui peut lui avoir fait illuſion. Avec quelqu'attention que l'injection ſoit pouſſée dans les vaiſſeaux pour ne les point forcer, il eſt plus que probable que le diamètre de ces vaiſſeaux en eſt ſenſiblement augmenté : cette injection d'ailleurs ne pénètre point dans la partie pulpeuſe; cette dernière ſe détruit en entier ſi on fait paſſer pluſieurs fois dans l'eau un morceau de rate injecté, ce que Ruyſch appeloit la nettoyer. Il n'eſt donc pas étonnant que les vaiſſeaux rendus ſolides par l'injection, maſquent, pour ainſi dire, & faſſent diſparoître la partie pulpeuſe qu'ils embraſſent & compriment de tous côtés: auſſi le célèbre Boerhaave diſoit-il qu'une rate injectée ne reſſembloit en aucune façon à celle qui ne l'étoit pas. Eh comment l'injection ne feroit-elle pas diſparoître la partie pulpeuſe de la rate, puiſqu'elle fait diſparoître dans de certains cas les fibres des muſcles injectés, bien plus ſolides que les globules en queſtion, & dont on ne s'eſt pas encore aviſé de nier l'exiſtence?

M. de la Sône s'eſt convaincu par une expérience déciſive, que l'injection ne pénétroit nullement la partie pulpeuſe de la rate. Après en avoir dégorgé une du ſang qu'elle contenoit, il l'injecta avec de l'encre : cette liqueur, plus fluide que l'injection de Ruyſch, devoit pénétrer au moins auſſi avant que cette dernière, & marquer de plus ſon trajet par la couleur noire dont elle teignoit les vaiſſeaux; il l'y laiſſa quelque temps, & l'ayant enſuite exprimée, il examina la rate ainſi injectée, & ne trouva dans la partie pulpeuſe aucune marque que l'injection y eût pénétré.

Une ſeconde expérience de M. de la Sône peut encore ſervir à confirmer cette première. Il a fait enlever la rate à un mouton vivant, après avoir lié exactement les vaiſſeaux

pour empêcher le ſang d'en ſortir, & il l'a fait paſſer enſuite par l'eau bouillante pour coaguler les liqueurs arrêtées, puis il l'a diſſéquée avec attention. Il eſt bien ſûr que cette rate avoit ſes vaiſſeaux dans l'état naturel; auſſi tout ce que M. de la Sône y a remarqué a été une couleur un peu plus foncée, mais les vaiſſeaux n'y paroiſſoient, ni auſſi marqués, ni en même quantité que dans celles qui ont été injectées à la manière de Ruyſch, & les mêmes organes pulpeux s'y ſont fait voir.

Il ſuit de tout ce que nous venons de dire, que l'injection de Ruyſch, ſi admirable pour ſuivre juſque dans ſes extrémités le ſyſtème des vaiſſeaux de la rate, devient un moyen très-infidèle pour découvrir ſa partie pulpeuſe, parce qu'elle remplit les vaiſſeaux d'une façon bien plus complète que le ſang ne le fait pendant la vie, & qu'en forçant le diamètre des vaiſſeaux où elle paſſe, elle fait diſparoître la partie pulpeuſe où elle ne pénètre point.

Il ſuit encore qu'indépendamment des vaiſſeaux & de leurs ramifications, il exiſte des grains folliculaires & glanduleux, qui conſtituent la partie pulpeuſe de la rate: c'eſt ce que les obſervations de M. de la Sône mettent hors de doute.

Une autre queſtion ſouvent traitée ſans avoir jamais été bien entendue, & ſur laquelle par conſéquent les Anatomiſtes ont été bien partagés, eſt celle des cellules de la rate, admiſes par les uns & niées par les autres.

Les Anciens, qui ne regardoient la rate que comme un organe ſpongieux, n'y admettoient d'autres cellules que les intervalles des vaiſſeaux, qu'ils ſuppoſoient occupés par leur prétendu parenchyme.

Malpighi en donna des idées plus diſtinctes & plus préciſes. Selon lui, les dernières ramifications des artères forment un réſeau, dont les brides ſont unies par des membranes, & forment des cellules qui communiquent entr'elles, & qui contiennent les globules pulpeux: une partie des petits rameaux artériels paroît ſe joindre à ces globules, pour y dépoſer

apparemment un fluide différent du ſang, & les autres verſent leur ſang dans les cellules qui communiquent avec les extrémités des veines, dont elles ſont de véritables ſinus. M. Winſlow admet encore un tiſſu cotonneux qui occupe une partie de l'intervalle entre les vaiſſeaux, qui s'imbibe de ſang & le porte dans les cellules, où il ſe termine.

Ces deux ſentimens peuvent aiſément ſe concilier, & tous deux ſont également oppoſés à l'opinion de Ruyſch, qui n'admet pas plus de cellules que de follicules glanduleux dans la rate, & prétend que tout y eſt abſolument & purement vaſculeux. Mais, malgré l'autorité d'un ſi grand Anatomiſte, M. de la Sône croit que les cellules exiſtent dans la rate, & voici en peu de mots les raiſons ſur leſquelles il fonde ſon opinion.

En examinant l'intérieur d'une rate ſoufflée, & qui commence à ſe deſſécher, on en trouve l'intérieur abſolument rempli de cellules, qui paroiſſent formées par des membranes très-minces & tranſparentes, ſur leſquelles on voit ramper des vaiſſeaux extrêmement déliés, parmi leſquels on obſerve en quelques endroits des points ou petits grains ſaillans, & plus opaques que le reſte; en un mot, on revoit à peu près ce que Malpighi donne dans ſa deſcription de ce viſcère, preuve bien forte & bien déciſive d'une conformation glanduleuſe dans la rate.

En quelqu'endroit d'une rate bien conſtituée qu'on faſſe une ouverture qui pénètre tant ſoit peu dans ſa ſubſtance, en ſoufflant avec un chalumeau par cette ouverture, on fera infailliblement gonfler toute la rate, & cela ſans pouſſer le ſouffle avec un trop grand effort; & on n'y parviendra pas, ſi on ſe contente d'ouvrir la tunique ſans entamer le corps même de la rate. Il y a donc dans le corps de la rate un tiſſu cellulaire, dont les cellules communiquent enſemble: il y a plus, ces cellules communiquent avec les veines ſpléniques; car en faiſant cette expérience, M. de la Sône n'a jamais manqué de voir l'air s'échapper par le tronc de la veine ſplénique; & en ſoufflant ſans effort par ce tronc, il a toûjours gonflé tout

le corps de la rate, au lieu qu'en soufflant par le tronc artériel, la rate ne se distend qu'avec peine & imparfaitement; preuve indubitable que l'air parvenu au bout des artères, y rencontre des filières si petites, qu'il n'y passe qu'avec peine, ce qui revient assez aux organes pulpeux & à l'organisation décrite par Malpighi. Il y a même bien de l'apparence que dans l'animal vivant, l'air pénètre par les veines dans le corps de la rate; mais cette dernière question, qui rentre dans celle de la manière dont se fait la circulation dans cette partie, est renvoyée par M. de la Sône à un autre Mémoire.

Tout ceci ne peut s'accorder avec les idées de Ruysch, qui regarde la rate comme absolument vasculaire, ou uniquement composée des ramifications de ses vaisseaux. L'autorité d'un aussi grand Anatomiste mérite bien qu'en s'éloignant de son sentiment, on tâche de découvrir ce qui a pû l'induire en erreur. M. de la Sône croit que la même cause qui lui avoit dérobé les organes pulpeux, lui a encore dérobé les cellules de la rate. L'injection ne pouvoit aller jusque-là, qu'en passant par des canaux si petits, qu'ils ne lui permettent pas ce passage; & en nettoyant la rate injectée, par le moyen de l'eau, toute la partie pulpeuse se détruit, & les extrémités injectées des vaisseaux paroissent comme coupées; preuve évidente que l'injection n'a pas été jusqu'au bout, où les artérioles se joignent avec les dernières ramifications des veines. Mais cette destruction de tout ce qui n'est pas injecté dans la rate, a fait apercevoir à M. de la Sône une erreur dans le sentiment même de Malpighi, qu'il adopte pour la plus grande partie. Les parois des cellules spléniques ne sont point membraneuses, comme le croyoit ce célèbre Anatomiste: si elles l'étoient, elles ne disparoîtroient pas absolument par les lotions & par la macération; on en trouveroit quelques vestiges: elles sont donc absolument pulpeuses; & si dans la rate soufflée & desséchée on les aperçoit sous la forme de membranes, c'est la seule distension de l'air qui la leur a fait prendre.

Telle est en général la structure de la rate, observée par M. de la Sône. Un grand nombre de détails, qui n'ont pû

trouver place dans ce Mémoire, feront la matière d'un fecond; & ce ne fera qu'après un examen fi exact, qu'il donnera fes idées fur les ufages de ce vifcère, jufqu'à préfent affez peu connus. On ne lui reprochera fûrement pas de forger fur ce fujet des fyftèmes hafardés.

SUR LA STRUCTURE DU CŒUR.

NOUS avons rendu compte en 1752 *, du commencement du travail de M. Lieutaud fur le cœur; nous allons avoir à parler de la continuation de fes recherches fur le même objet. Il s'agit ici des oreillettes, de ces facs membraneux qui reçoivent, pendant le refferrement ou fyftole du cœur, le fang de la veine cave & de la veine pulmonaire, pour le verfer dans les ventricules pendant fa dilatation. Nous ne répéterons point ici ce que nous avons dit en 1752, fur la figure & fur la pofition de ces parties *, que nous prions le lecteur de vouloir bien fe rappeler.

V. les Mém. p. 369.

* V. Hift. 1752, p. 26.

* Hift. 1752, p. 33.

Il n'eft pas aifé de s'affurer de l'exacte capacité des oreillettes, ni même de celle des ventricules: ces parties font affaiffées après la mort, elles font fufceptibles d'extenfion & de reffort; & par conféquent il faudroit, pour juger fainement de leur volume, favoir la force avec laquelle le fang y eft pouffé dans l'animal vivant, & celle qu'y oppofe le reffort de ces parties, qui eft, ou détruit, ou infiniment diminué après la mort. Tout ce qu'on peut affurer, eft que le premier ventricule eft plus grand que le fecond, & que la capacité de chaque oreillette eft moindre que celle du ventricule auquel elle correfpond. Nous allons effayer d'en préfenter une idée.

La première oreillette a la forme d'un quarré long & très-irrégulier; elle paroît compofée de colonnes charnues, dont le parallélifme la fait paroître toute fillonnée. Ces colonnes font unies par une couche de fibres mufculaires, fi mince en quelques endroits, qu'on feroit tenté de croire que les

colonnes n'y ſont liées que par l'enveloppe capſulaire & la membrane interne. On y obſerve quatre ouvertures; les deux qui appartiennent aux veines caves, ſupérieure & inférieure, ont été regardées comme une ſeule par pluſieurs Anatomiſtes. Cependant la ſtructure de l'oreillette paroît ſe refuſer à ce ſentiment; & le demi-canal qui unit les deux embouchûres, qui a quelquefois dans ſon fond plus de deux lignes d'épaiſſeur, & qui eſt preſqu'entièrement compoſé de fibres charnues, contigues à l'oreillette qu'on y rencontre, ne paroît pas à M. Lieutaud porter le caractère des veines, ni de rien qui leur appartienne. La troiſième ouverture eſt celle de la veine qui rapporte le ſang de la ſubſtance même du cœur, & qu'on nomme veine *coronaire*. La quatrième enfin, & la plus grande de toutes, eſt celle du ventricule; elle occupe preſque tout le côté oppoſé à celui où ſe fait l'inſertion des deux veines caves.

Toutes ces parties ſe trouvent dans tous les ſujets, on les obſerve également dans le fœtus & dans l'adulte; mais il y en a d'autres qu'on obſerve conſtamment dans le fœtus, & dont on ne trouve dans l'adulte que quelques débris, & ſouvent même aucun veſtige.

Pour bien entendre la raiſon de cette différence, il eſt bon de ſe rappeler que la circulation du ſang ne ſe fait pas de la même manière dans le fœtus & dans l'adulte.

Dans l'adulte, le ſang rapporté par les veines dans la première oreillette, paſſe, lorſque le cœur ſe dilate, dans le premier ventricule, qui à la contraction ſuivante le chaſſe par les artères pulmonaires dans le poumon: après s'y être impregné d'air, il retourne par les veines pulmonaires dans la ſeconde oreillette, & de-là dans le ſecond ventricule du cœur, qui par ſa contraction le chaſſe dans l'aorte, & de-là dans tout le corps.

Dans le fœtus qui ne reſpire point, les véſicules du poumon affaiſſées les unes ſur les autres ne permettent le paſſage dans les vaiſſeaux qui les accompagnent, qu'à une très-petite quantité du ſang que la première oreillette reçoit des veines. Il faut

donc

donc qu'il y ait un autre paſſage par lequel le ſang rapporté au cœur puiſſe paſſer du premier ventricule, qui le reçoit, dans le ſecond, qui doit le diſtribuer. L'Auteur de la Nature y a pourvû, par une ouverture obliquement percée dans la cloiſon qui ſépare les deux oreillettes, & à laquelle ſa figure oblongue a fait donner le nom de trou ovale. De plus, il y a deux valvules, dont l'une placée à l'embouchure de la veine *coronaire*, reçoit l'effort du ſang qui revient par cette veine, & l'empêche de ſe jeter avec impétuoſité dans l'ouverture du premier ventricule, qui en eſt voiſine, & l'autre, qu'on nomme valvule d'*Euſtachi*, occupe une portion de la moitié antérieure de la veine cave inférieure, & dirige la plus grande partie du ſang qu'elle rapporte, vers le trou ovale, pour empêcher le premier ventricule d'en être ſurchargé.

Toutes ces parties n'étant deſtinées qu'à faciliter le paſſage du ſang par le trou ovale, pendant le temps où le fœtus ne reſpire point, deviennent abſolument inutiles après la naiſſance; auſſi leur texture & leur poſition ſont telles, que naturellement & ſans effort elles s'oblitèrent & ſe détruiſent.

La ſituation oblique du trou ovale dans l'épaiſſeur de la cloiſon qui ſépare les deux oreillettes, fait que tant qu'il vient plus de ſang par les veines dans la première que dans la ſeconde, ce qui arrive néceſſairement dans le fœtus, dont les veines pulmonaires ne rapportent que très-peu de ſang au ſecond ventricule, la force du ſang, aidée par les valvules dont nous venons de parler, repouſſe les parois de cette ouverture, & le paſſage du trou ovale s'entretient ouvert. Mais après la naiſſance, le ſang des deux ventricules étant à peu près en équilibre, les parois du trou ovale s'appliquent l'une contre l'autre, & ſe ſoudent comme toutes les parties molles qui ſe trouvent long-temps appliquées l'une contre l'autre. D'un autre côté, les deux valvules dont nous avons parlé, dont la texture n'a que ce qu'il faut de force pour réſiſter au cours du ſang du fœtus, pendant qu'il eſt enfermé dans le ſein de ſa mère, ſe détruiſent peu à peu après ſa naiſſance. Les parties les plus foibles cèdent les premières à la force du

ſang, qui alors prend ſon cours vers le ventricule; & il ne reſte qu'un réſeau formé des fibres les plus dures, ſouvent que quelques-unes de ces fibres ſéparées des autres. Il arrive même quelquefois que ces fibres flottantes s'attachent par leur extrémité à d'autres parties, où elles ſe ſoudent, & que leur attache au vaiſſeau venant à ſe détruire, elles paroiſſent avoir une autre origine. Cette variété, bien capable de faire illuſion, n'a pu ſe dérober aux regards & aux nombreuſes obſervations de M. Lieutaud: il enſeigne même les précautions avec leſquelles on doit enlever le cœur & ſes oreillettes, pour n'être point trompé par des plis, formés par l'affaiſſement des veines. Dans l'Anatomie, plus que dans toute autre Science, il y a un art de bien voir, & on ne doit jamais ſe fier aux apparences, qu'après avoir pris toutes les précautions néceſſaires, pour n'être pas trompé par des conformations accidentelles, qui ne ſe trouvent point dans l'animal vivant.

Il eſt encore une partie deſtinée dans le fœtus à la communication du ſang d'un ventricule à l'autre, ſans paſſer par le poumon, alors affaiſſé, & dont l'uſage doit ceſſer après la naiſſance. Cette partie eſt un canal qui, partant de l'artère pulmonaire, va joindre l'aorte deſcendante, & auquel on donne pour cette raiſon le nom de canal artériel. Ce canal, uniquement deſtiné à faire paſſer dans l'aorte une partie du ſang du fœtus, qui a enfilé la route de l'artère pulmonaire, devient inutile dans l'adulte; auſſi le trouve-t-on toûjours bouché & ſous la forme d'un ſimple ligament. Mais comment ceſſe-t-il d'être tuyau? c'eſt ce que M. Lieutaud explique de la manière la plus naturelle, par la poſition même du canal artériel. Il eſt placé devant la croſſe de l'aorte, & preſque parallèle à ce vaiſſeau. Tant que le fœtus ne reſpire point, les bronches du poumon affaiſſées permettent à l'aorte de ſe jeter vers les vertèbres; à quoi elle eſt encore ſollicitée par le gonflement d'une glande, appelée le *thymus*, beaucoup plus conſidérable dans le fœtus que dans l'adulte: mais auſſi-tôt que l'enfant a reſpiré, le volume du poumon & de ſes

bronches oblige la croſſe de l'aorte à changer de ſituation, en ſe rapprochant du ſternum, ce qu'elle ne peut faire ſans comprimer le canal artériel, & ſans y anéantir ou au moins y diminuer beaucoup le cours du ſang; d'où il ſuit que ſes parois, moins diſtendues & plus rapprochées, ſe ſoudent à la longue les unes aux autres, & que de canal il devient enfin ſimple ligament.

Nous n'inſiſterons point ſur la ſeconde oreillette, qui ne diffère preſque de la première que par la grandeur & l'inſertion de ſes vaiſſeaux, & qui ne préſente d'ailleurs aucune ſingularité remarquable.

Plus on examine le corps animal, plus on eſt frappé des moyens qui y ſont préparés pour opérer dans la ſuite des changemens néceſſaires, ou pour remédier aux accidens fortuits dont il peut être menacé.

SUR LA

FORMATION DE L'ÉMAIL DES DENTS ET SUR CELLE DES GENCIVES.

LORSQU'APRÈS avoir vû la bouche d'un enfant nouveau né garnie de gencives, on aperçoit enſuite le tour de ſes mâchoires rempli de dents qui en ſont ſorties & qui y ſont adhérentes, il eſt aſſez naturel de croire que ces gencives qui entourent les dents, ſont les mêmes que celles qui les recouvroient, & qu'après avoir été percées par ces os, lorſqu'ils ont pris leur accroiſſement, elles ſe ſont ſoudées & attachées au collet de la dent, quand elle a ceſſé de croître; & c'eſt en effet l'idée qu'en ont eue juſqu'ici tous les Anatomiſtes qui ont traité cette matière. Voy. Mém. p. 429.

Ce ſyſtème, ſi naturel en apparence, n'eſt cependant pas le véritable. Des obſervations fréquentes & ſuivies, ont fait voir à M. Hériſſant que les gencives qui ſertiſſent, pour ainſi dire, & accompagnent les dents, ne ſont point les mêmes que celles qui les recouvroient avant leur développement; que

ces dernières périſſent & ſe détruiſent auſſi-tôt après qu'elles ont été percées, & qu'on doit diſtinguer dans le jeune animal deux ſortes de gencives; l'une coriacée & ſpongieuſe, uniquement deſtinée à couvrir & à fermer les alvéoles pendant l'accroiſſement de la dent, & qui doit être détruite par la dent même qui la déchire en ſe faiſant jour, ſans y contracter aucune adhérence; l'autre qui eſt une prolongation du périoſte & de la lame interne de la première, qui en prend la place lorſque la dent eſt totalement ſortie, & qui lui eſt fortement adhérente. M. Hériſſant nomme la première *gencive paſſagère*, & la ſeconde *gencive permanente.*

Cette dernière n'eſt ni percée ni déchirée par la dent; elle croît avec elle, lui eſt adhérente dès les premiers momens de ſa formation, & a encore d'autres uſages à ſon égard, qui avoient été juſqu'ici totalement ignorés.

Pour ſe former une idée de l'opération de la Nature dans le développement des dents, qu'on ſe figure la lame interne de la gencive paſſagère, unie à une autre lame du périoſte, qui recouvre l'os de la mâchoire, ſe prolongeant juſqu'au fond des alvéoles, & y formant des eſpèces de ſacs ou bourſes, dont l'ouverture eſt tournée du côté de l'embouchûre de l'alvéole, & dans leſquels le germe de la dent eſt contenu.

Tant que la dent eſt molle & petite, elle a beſoin d'être exactement renfermée; auſſi l'ouverture de l'alvéole & du ſac eſt-elle fermée par la gencive paſſagère, ſous laquelle la dent doit prendre ſon accroiſſement & ſa ſolidité. Dans cet état, toute la partie de cet os qui doit ſortir de la gencive, eſt adhérente à la partie du ſac qui lui correſpond; mais cette adhérence eſt encore bien plus forte vers l'endroit de la dent où ſe termine ſa couronne & commence ſa racine, qu'on nomme ordinairement le collet.

Il ſuit de cette diſpoſition, qu'à meſure que la couronne de la dent ſort de ſon alvéole, elle fait néceſſairement deux opérations; la première eſt de diſtendre & enfin de déchirer cette gencive paſſagère qui juſque-là l'avoit couverte, & de ſe détacher petit à petit de la partie du ſac où elle étoit

adhérente, juſqu'à ce qu'enfin elle ſoit parvenue à cet endroit que nous avons nommé collet, & dont l'adhérence eſt inſurmontable à la force qui chaſſe la dent.

Par cette méchanique, il eſt aiſé de voir que la partie du ſac qui enveloppoit la couronne de la dent, eſt forcée de ſe renverſer, & que la partie qui lui étoit appliquée paroît en dehors, & prend la place de la gencive paſſagère, qui tombe en morceaux.

On voit de même, qu'il ne ſe forme point de nouvelle adhérence entre la dent & la gencive, puiſque la partie du ſac qui tient au collet de la dent, lorſqu'il n'en exiſte encore que le germe, eſt la même qui en forme la ſertiſſure, quand elle eſt tout à fait développée.

Mais ce renverſement dont nous venons de parler, a bien encore un autre uſage ; c'eſt par ſon moyen que la dent s'enduit de cet émail blanc & ſi dur dont elle eſt revêtue, & voici ce que les obſervations de M. Hériſſant lui ont appris ſur ce ſujet, qui avoit échappé juſqu'ici aux recherches des Anatomiſtes.

Si lorſque l'extérieur de la couronne de la dent eſt oſſifié, on en ſépare la partie du ſac qui y eſt adhérente, on verra, en l'examinant avec une forte loupe, toute ſa partie intérieure couverte de très-petites véſicules, qui contiennent une liqueur claire dans les premiers temps, mais qui à meſure que l'accroiſſement de la dent s'avance, devient laiteuſe & s'épaiſſit.

C'eſt cette liqueur qui eſt deſtinée à recouvrir la dent de ſon émail : il eſt effectivement impoſſible qu'elle puiſſe ſortir de ce ſac, qui lui eſt adhérent, ſans briſer toutes ces petites véſicules qui, en s'ouvrant, répandent ſur la couronne la liqueur qu'elles contenoient, qui bien-tôt s'endurcit & l'enduit de l'émail qui la doit défendre.

C'eſt par cet admirable arrangement que la dent, d'abord molle & gélatineuſe, croît à l'abri du contact de l'air & des autres corps qui lui pourroient nuire, enfermée par une partie qui diſparoîtra dès qu'elle n'en aura plus que faire ; qu'à

mesure qu'elle paroît au jour, elle se trouve revêtue d'un émail capable de résister aux efforts qu'elle doit faire contre les alimens; & qu'enfin elle se trouve arrêtée & comme sertie dans la gencive, d'une manière bien plus sûre qu'elle ne l'auroit été par une simple adhérence aux lèvres de l'ouverture qu'elle a faite à la gencive passagère. La manière simple avec laquelle s'exécutent toutes ces opérations dans le système de M. Hérissant, donne tout lieu de présumer qu'il a découvert en cette partie le véritable secret de la Nature.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

UNE femme âgée de trente-deux ans, grosse de son huitième enfant, accoucha à terme le 28 Décembre 1753, d'une fille ayant une tumeur ronde deux fois grosse comme la tête même de cet enfant, & adhérente à son col. La Sage-femme qui l'accoucha, fut extrêmement surprise lorsqu'elle sentit la résistance qui arrêtoit l'enfant au passage. Les efforts qu'elle fit pour achever l'opération, crevèrent la tumeur; il en sortit beaucoup de sang, & quelques morceaux d'une matière cartilagineuse dans les uns & osseuse dans les autres; & la tumeur étant alors affaissée, l'enfant sortit avec facilité, & mourut environ une heure & demie après, épuisé probablement par la perte du sang que l'ouverture de la tumeur avoit occasionnée.

M. Joube, à qui ce petit cadavre fut remis, examina la tumeur, & pour en connoître mieux l'étendue, il la remplit de crin; elle étoit en cet état longue de 9 pouces d'un bout à l'autre, & en avoit vingt-sept de circonférence.

Les parois en étoient formées par un prolongement de la peau, ayant à un endroit de sa surface des poils aussi longs que les cheveux de l'enfant; le fond, qui étoit aussi la partie la plus large de la tumeur, paroissoit avoir été rempli du sang qui s'en étoit écoulé. Vers le milieu de cette poche

étoient des os formés, dont l'aſſemblage, quoiqu'irrégulier, préſentoit la figure d'une baſe de crâne mal conformée: enfin, dans l'endroit où la tumeur ſe rétréciſſoit pour former le pédicule qui l'attachoit au col, il y avoit des corps ronds, membraneux, différemment contournés, ondoyans & reſſemblans tout-à-fait à de petits inteſtins grêles; ils étoient réellement creux, admettoient l'air que l'on y ſouffloit, & leur cavité étoit remplie d'un ſuc gélatineux. Cette groſſe tumeur étoit nourrie par des vaiſſeaux très-diſtincts, les artères partant de la carotide gauche, & les veines ſe rendant à la ſoûclavière du même côté. Toutes ces particularités ont été vérifiées ſur le ſujet même, que M. Joube a fait voir à l'Académie.

II.

Une fille âgée d'environ dix-neuf ans, mourut en 1754 d'une fièvre putride, dans l'hôpital de Villefranche. Cette fièvre, outre les accidens ordinaires à cette maladie, en avoit offert un particulier; c'étoit un écoulement de pus par l'oreille droite, accompagné de douleurs de tête très-violentes, ce que les aſſiſtans attribuoient à un abſcès dans le cerveau. M. Gontard, Médecin de cet hôpital, auquel l'Académie doit la relation de ce fait, regardoit les douleurs comme l'accompagnement ordinaire des fièvres putrides, & comme la ſuite de l'écoulement de pus, dont il plaçoit l'origine dans le conduit externe de l'oreille, ou tout au plus dans la caiſſe du tambour, comme il arrive ſouvent dans ces ſortes de maladies.

L'ouverture de la tête éclaircit tous les doutes: la calotte du crâne étant enlevée, on aperçut vis-à-vis l'os temporal droit où la dure-mère avoit été déchirée par la ſcie, la ſubſtance du cerveau très-jaune; & en examinant le cerveau même, dont la conſiſtance étoit altérée, on découvrit une tumeur enkiſtée ou contenue dans un ſac, de la figure & de la groſſeur d'un œuf de poule, exactement enfermée par la ſubſtance même du cerveau, dans laquelle elle étoit logée comme dans une poche. Cette tumeur avoit la molleſſe d'une veſſie qui ne ſeroit pas entièrement remplie d'eau; l'humeur

qui y étoit renfermée étoit fluide comme du pus ordinaire; & sa couleur d'un jaune foncé : il ne paroissoit au reste aucune issue par laquelle ce fluide pût passer du dedans au dehors de la tumeur. Elle étoit logée dans l'hémisphère droit du cerveau, appuyée par une de ses extrémités sur la tente du cervelet, & par l'autre sur l'apophyse pierreuse de l'os temporal, n'étant séparée de ces deux appuis, ainsi que de la dure-mère, que par une lame fort mince du cerveau, à laquelle, ainsi qu'à tout ce qui touchoit le kiste, on remarquoit une couleur d'un jaune orangé & une consistance plus fondue que ne l'est ordinairement celle du cerveau, sans cependant être fluide; ce qu'on peut regarder avec vrai-semblance comme une espèce de suppuration occasionnée par la pression du kiste sur la partie du cerveau qui l'environnoit. Le kiste ou sac étoit composé de deux membranes, l'extérieure étoit mince & polie comme celle qui enveloppe le foie; l'intérieure au contraire étoit inégale, raboteuse, plus épaisse, spongieuse & de couleur noirâtre comme du sang caillé.

L'os temporal étoit carié en dedans vers sa partie inférieure, & la carie avoit même attaqué le commencement de la face supérieure du rocher ou os pierreux, dans l'angle qu'il forme avec l'os temporal: c'étoit-là qu'étoit le centre de la carie qui, en rongeant ces os, y avoit creusé une rigole large de trois lignes & profonde de deux, qui communiquoit avec les cellules de l'apophyse mastoïde, au dessus de laquelle elle étoit perpendiculairement placée. C'étoit par-là que la matière purulente couloit dans ces cellules, d'où elle passoit dans la caisse du tambour, & sortoit enfin par le conduit auditif externe par où elle a coulé pendant toute la maladie: il est vrai que les deux derniers jours il en vint aussi par le nez, ce que M. Gontard attribue à la grande abondance de pus qui, ne pouvant passer toute entière par la route que nous venons de décrire, refluoit en partie par la trompe d'*Eustachi*, & resortoit par le nez. Quoiqu'une maladie de cette espèce soit très-difficile à reconnoître, & plus difficile encore

à guérir,

à guérir; cependant ce fait, duquel on n'a point jusqu'à présent d'exemple, a paru à l'Académie digne d'être publié avec toutes ses circonstances.

III.

M. le Bailli d'Inguelmen a envoyé à l'Académie l'observation suivante. Une jument nouvellement arrivée de Hollande dans le territoire de Gand, tomba dans une sorte de langueur; elle rendit un grand nombre de vers vivans, & ayant été traitée conformément aux vûes que cet accident avoit fait naître, on la crut guérie: mais bien-tôt après les vers reparurent; ils étoient accompagnés cette fois de petites pierres. On en cassa quelques-unes, dans toutes lesquelles on trouva un grain de plomb qui leur servoit de noyau. Les remèdes ne firent que suspendre par intervalles la sortie des vers & des pierres; on remarqua même que celles-ci alloient toûjours en grossissant. La maladie dura environ trois ans, en y comprenant les intervalles des rémissions, & elle ne s'est terminée que par la sortie de plusieurs pierres beaucoup plus grosses que les précédentes. Vers la fin de ce dernier accident, la jument étoit fort enflée, battoit des flancs, & ne prenoit point de nourriture; elle a depuis repris de la vigueur & est bien rétablie.

Il n'est pas rare de voir rendre aux chevaux des vers semblables à ceux dont il est ici question, & cet accident n'a rien de singulier; il l'est bien plus de voir rendre à un de ces animaux la grande quantité de pierres que celle-ci a jetées, & qui toutes avoient un grain de plomb pour noyau. Il ne faut cependant pas regarder ce fait comme trop merveilleux; on sait qu'il se forme des bézoards dans l'estomac de plusieurs animaux; ceux des chevaux ont même un nom particulier, les Naturalistes les appellent *hippolithi de ventriculo*, ou pierres de l'estomac du cheval. Reste à savoir pourquoi ces pierres avoient toutes un grain de plomb pour noyau, & c'est ce qu'il n'est pas difficile d'expliquer. On trouve dans plusieurs bézoards, tantôt un brin de paille, tantôt un petit caillou, &c. autour duquel la matière qui a formé la pierre s'est incrustée:

or une infinité de circonftances ont pû introduire dans l'avoine ou le foin de la jument, une certaine quantité de grains de plomb; ces grains fe feront introduits par leur peu de volume & leur pefanteur dans les plis de l'eftomac, & y auront féjourné affez pour être incruftés; d'où il fuit que les dernières pierres ont dû être les plus groffes, comme il eft effectivement arrivé: elles n'auront été déterminées à fortir que lorfque leur groffeur ne leur permettoit plus de refter dans les plis de l'eftomac fans gêner fes fonctions, & les dernières, comme plus groffes, auront plus caufé d'incommodité. Cette explication eft même d'autant plus vrai-femblable, que quelques-unes de ces pierres que M. le Bailli d'Inguelmen avoit envoyées, ont été trouvées, en les caffant, toutes femblables aux bézoards, tant par les couches concentriques dont elles étoient compofées, que par la furface chagrinée ordinaire à ces pierres, & par l'odeur d'alkali volatil très-pénétrante qu'ont rendue quelques-uns de leurs fragmens qu'on a mis brûler fur les charbons ardens.

IV.

M. l'Abbé Nollet ayant parlé au retour de fon voyage d'Italie, d'un Éléphant appartenant à Sa Majefté Sicilienne, qu'il avoit vû à Naples, l'Académie le chargea de faire à ce fujet plufieurs queftions: ce font les réponfes faites à ces queftions par M. Taitbout de Marigny, Conful de France, & par M. d'Arthenay, Secrétaire d'Ambaffade à Naples, qui ont fourni le détail fuivant: l'Académie a penfé que le Public le verroit avec plaifir.

Cet animal avoit été envoyé par le Grand-Seigneur à S. M. Sicilienne, & étoit arrivé à Naples le 18 Octobre 1740: ceux qui le conduifoient lui donnoient alors cinquante-trois ans; ils ignoroient où il avoit été pris, & favoient feulement qu'il étoit venu à Conftantinople avec plufieurs autres que le Roi de Perfe envoyoit au Grand-Seigneur. La longueur de l'animal étoit de dix pieds & environ cinq pouces, la hauteur de huit pieds neuf pouces trois quarts, & il avoit quinze pieds & près de deux pouces de tour; le deffous de fon

ventre, lorſqu'il étoit debout, étoit élevé de terre de trois pieds & environ cinq pouces; la longueur de ſes défenſes étoit de quatre pieds, & elles avoient à leur baſe treize pouces huit lignes de tour; l'animal ne paroiſſoit s'en ſervir que pour repoſer ſa trompe: cette trompe, qui, comme on ſait, ſert preſque de main à l'animal, avoit ſept pieds deux pouces & demi de long, & trois pieds ſept pouces un quart de circonférence. On n'a jamais eu lieu d'éprouver quelle pouvoit être ſa force en général, mais on l'a vû pluſieurs fois enlever avec ſa trompe une chaîne de fer du poids de ſoixante à quatre-vingts livres, avec laquelle il jouoit en l'air avec autant de facilité que d'adreſſe; il jetoit en l'air aſſez haut & ſans paroître faire d'effort, des poids de cent ſoixante-dix livres & plus, des boulets de canon & des bombes; il paroît même que la groſſeur de celles-ci ne l'embarraſſoit que par la difficulté de les bien ſaiſir avec ſa trompe; il paroiſſoit auſſi avoir beaucoup de force dans la queue.

Les premiers gouverneurs qu'a eus l'éléphant étoient Mogols, & lui parloient la langue de leur pays; depuis il a été gouverné par des eſclaves barbareſques, qui lui parloient leur langue & quelquefois l'italien; malgré ces changemens de langage, il paroiſſoit comprendre ce qu'ils lui diſoient.

Pour aſſujétir l'animal dans l'écurie où on le gardoit, on lui mettoit à une jambe de devant & à une jambe de derrière, des eſpèces de jarretières compoſées d'un bout de corde enveloppée de jonc, & couverte enſuite de cuir: cette jarretière, placée au bas de la jambe, ſoûtenoit les chaînes qui la tenoient, que ſa figure trop cylindrique auroit néceſſairement fait gliſſer; & pour ne pas fatiguer l'animal, on les changeoit de jambe tous les jours, & même quelquefois plus ſouvent.

Lorſqu'il ſortoit, on avoit grand ſoin, pour obvier à tous accidens, d'empêcher que perſonne ne l'approchât de trop près: un des eſclaves chargés de le gouverner, montoit alors ſur ſon col, s'y tenant comme ſur un cheval, & le

conduiſoit à la voix & avec le mouvement de ſes jambes & de ſes pieds qui étoient près des oreilles de l'éléphant ; mais s'il refuſoit d'obéir, il employoit deux petits inſtrumens, avec l'un deſquels, ſemblable à un croc de bâtelier, on lui piquoit ou raiſſoit les oreilles, au lieu qu'avec l'autre, qui reſſembloit plus à un marteau d'armes, on le frappoit ſur le ſommet de la tête, ou on le bourroit avec la pointe.

L'éléphant ſe couchoit tous les jours deux, trois ou même quatre heures après le coucher du ſoleil ; pour cela il plioit d'abord les genoux de derrière & enſuite les cuiſſes, puis en ayant fait autant des jambes de devant, il s'étendoit tout d'un côté ſur le foin deſtiné à lui ſervir de litière; après trois ou quatre heures de ſommeil, il ſe levoit & demandoit à manger, ſoit en ſoufflant, ſoit en agitant ſa chaîne de devant ſi ſon ſouffle ne ſuffiſoit pas pour éveiller celui qui en avoit ſoin; après ce repas il ſe recouchoit & dormoit juſqu'au ſoleil levant, excepté vers le printemps, ſaiſon où il dormoit environ une heure de plus.

On juge bien qu'un animal de cette taille devoit manger beaucoup ; on lui donnoit par jour deux cens vingt livres peſant de paille sèche de millet, excepté dans les vingt-un premiers jours d'Avril où on lui donnoit, au lieu de paille, de l'orge verd, duquel il mangeoit par jour environ huit cens ou mille livres ; on joignoit à la paille ou au fourrage, environ trente-trois livres de pain frais, vingt-huit onces de ſucre, & autant de beurre, qu'on mêloit enſemble & qu'on enfermoit dans deux pains de deux livres, qu'on lui mettoit entiers dans la bouche.

Tous les ſoirs on lui faiſoit prendre de la même manière deux bols de la groſſeur d'une noix muſcade, compoſés de trente-trois différentes drogues ſi échauffantes, qu'un ſeul auroit ſuffi pour faire périr l'homme le plus robuſte : ce ſecours cependant étoit ſi néceſſaire à l'animal, que lorſqu'il manquoit à les prendre il étoit inquiet & ne dormoit pas de toute la nuit. Peut-être ſervoient-ils à ſuppléer, du moins quant à la digeſtion, à la différence du climat de Naples &

de celui où il étoit né; cela même eſt d'autant plus probable, qu'en arrivant à Naples on lui donnoit par jour environ deux pintes d'eau de vie, qu'il ne prenoit plus depuis qu'il s'étoit accoûtumé à la température de l'air de ce canton.

Sa boiſſon étoit de l'eau commune, il en buvoit ordinairement quatre cens pintes par jour, mais en été il en prenoit juſqu'à neuf cens pintes; il la prenoit à trois différentes heures, & chaque fois en cinq, ſix, dix ou douze repriſes; il la tiroit avec ſa trompe, puis la portoit à ſa bouche, & l'avaloit en deux ou trois gorgées.

L'éléphant dont il eſt ici queſtion, étoit mâle; la partie qui le caractériſoit étoit ordinairement rentrée de façon qu'on avoit peine à l'apercevoir, ſeulement lorſqu'il vouloit uriner il la faiſoit ſortir d'environ deux pieds, alors elle ſe courboit en arrière, dirigeant ainſi le cours de l'urine entre ſes jambes de derrière. Tous les ans au printemps il entroit en chaleur, alors il négligeoit le manger & devenoit beaucoup plus difficile à gouverner; il lui ſortoit de la trompe une liqueur chaude, il s'ouvroit aux temples, à côté de ſes oreilles, deux plaies qui jetoient une matière couleur de cendre, graſſe & épaiſſe comme le vieux-oing; on aſſure même qu'il dégouttoit alors du pénis une matière ſemblable; mais le temps de la chaleur paſſé, les plaies des temples ſe refermoient & les écoulemens diſparoiſſoient: on ignore s'ils auroient eu lieu en cas que l'animal eût été à portée de ſe ſatisfaire.

Cet éléphant paroiſſoit ſuſceptible de toutes les paſſions: nous venons d'en rapporter une qui l'affectoit juſqu'à perdre le deſir de manger. On le voyoit quelquefois tomber dans la triſteſſe: il marquoit de la reconnoiſſance & de l'affection à ceux qui le ſoignoient; ils les laiſſoit approcher de lui ſans leur faire de mal & ſans qu'ils fuſſent obligés de prendre aucune précaution; bien loin de-là, il ſembloit les careſſer avec ſa trompe & leur obéiſſoit avec docilité. Il marquoit même de l'attachement pour de certains animaux, & ſur-tout pour un mouton auquel il permettoit de venir donner,

comme sont ces animaux, de la tête contre ses défenses; & lorsque celui ci abusoit de la complaisance de l'éléphant, toute la punition qu'il essuyoit étoit d'être enlevé avec la trompe & jeté sur un tas de fumier, au lieu que les autres animaux qui l'incommodoient étoient sûrement jetés contre la muraille avec une telle violence, qu'ils étoient écrasés & mouroient sur le champ.

Il paroissoit sensible à la douleur; il tâchoit d'éviter les coups, & si on lui en donnoit, il témoignoit en ressentir l'impression par les contorsions qu'il faisoit; il sembloit même appréhender de se faire mal, ou seulement de s'incommoder, à en juger par les précautions qu'il prenoit pour passer dans les endroits dont la solidité lui étoit suspecte.

On s'imagineroit peut-être qu'un animal aussi considérable devoit avoir une voix forte & éclatante; on se tromperoit cependant, car on ne lui a jamais entendu pousser qu'un souffle plus ou moins fort, qu'il modifioit de façon qu'on pouvoit juger de ce qu'il vouloit exprimer.

On n'a point remarqué que l'éléphant fût sujet à d'autres maladies qu'à des espèces de coliques, & plus souvent encore à des maux de jambes: on reconnoissoit les uns & les autres aux mêmes signes qui caractérisent ces maladies dans les autres animaux, & on les guérissoit par les mêmes remèdes, si ce n'est qu'il falloit user d'adresse pour les lui faire prendre, n'étant pas malade docile, & ne pouvant être forcé, comme les autres animaux, à rien prendre malgré lui. Il a vécu à Naples quatorze ans & quelques mois, n'étant mort qu'au commencement de 1755. Après sa mort on lui a enlevé la peau, qui pesoit elle seule deux mille trois cens quatre-vingt-quatre livres, poids de marc; ce qui peut donner une idée de son épaisseur. Ce que nous venons de dire dans cet article, suffit pour éclaircir bien des points de l'histoire naturelle de cet animal.

V.

Une jeune fille de dix-huit ans se rencontra dans une chambre où le tonnerre tomba avec grand fracas; elle n'en

fut pas touchée, mais la frayeur dont elle fut saisie supprima l'évacuation ordinaire à son sexe, dans le temps de laquelle elle étoit, & donna lieu à bien des incommodités, que le temps, les remèdes, & peut-être plus encore le retour des règles dissipèrent. Elle s'aperçut cependant quelques mois après d'une grosseur au cou, à laquelle elle ne fit pas une fort grande attention, & qu'elle porta sans beaucoup d'incommodité pendant dix années; mais au bout de ce terme la tumeur, dont les accroissemens avoient été lents, commença à en prendre de rapides; & après en avoir souffert pendant six mois des incommodités très-considérables, & essayé tous les topiques & tous les remèdes, la malade se détermina à venir chercher du secours à l'hôpital de Versailles, où M. Lieutaud la vit. La situation de la tumeur ne lui permit pas de douter que la glande thyroïde n'en fût le siége: cette glande, en effet, faisoit beaucoup de saillie, mais étoit peu douloureuse. La respiration étoit extrêmement gênée, & la poitrine rendoit un son semblable à celui qu'on observe dans quelques asthmatiques. La malade ne pouvoit respirer librement qu'en portant la tête fort en avant, & n'osoit depuis quelques jours se coucher horizontalement, de peur d'être suffoquée. Quoique la tumeur eût la liberté de s'étendre à l'extérieur, & qu'elle parût y être toute entière, cependant M. Lieutaud ne put se persuader que tout le mal vînt de la pression qu'elle causoit à la trachée-artère, & soupçonna un vice dans ce canal même: mais comme la malade avoit été extrêmement fatiguée par les remèdes qu'elle avoit pris, il se détermina aisément à lui accorder quelques jours de repos qu'elle demandoit, & qui ne furent pas prolongés bien long-temps; puisque le sixième jour après son entrée à l'hôpital elle mourut tout d'un coup en causant avec ses compagnes.

La dissection du cadavre justifia les soupçons de M. Lieutaud; il enleva la glande thyroïde qui étoit d'une extrême grosseur, avec le larynx & la trachée-artère, & ayant dégagé ces parties de celles qui les recouvroient, il remarqua que les cartilages de la trachée-artère avoient souffert une

compreſſion conſidérable : mais perſuadé que la vraie cauſe du mal étoit dans l'intérieur de ce canal, il l'ouvrit dans toute ſa longueur juſqu'au cartilage annulaire, &. trouva en effet au deſſous du larynx un corps membraneux de cinq ou ſix lignes de ſaillie, blancheâtre & très-irrégulier, tenant par une baſe aſſez large à la face interne de la trachée-artère, qui étoit percée pour le recevoir : cette maſſe flottoit dans le canal, & pouvoit par conſéquent y prendre différentes ſituations.

Il reſtoit à ſavoir ſi la tumeur de la glande thyroïde avoit donné naiſſance à ce corps flottant, & ſi en effet elle avoit percé le canal. Pour s'en aſſurer, M. Lieutaud ouvrit cette glande avec la plus grande attention, & y trouva un ſac capable de contenir une orange, rempli d'une eau claire, qui lui rejaillit avec force au viſage, à la première ouverture que lui donna le ſcalpel, & qu'il reconnut, peut-être même un peu malgré lui, pour très-inſipide. Il contenoit un grand nombre d'autres kiſtes parfaitement ſphériques, de groſſeur ſi inégale, qu'il y en avoit depuis celle de la tête d'une épingle juſqu'à celle d'une groſſe noiſette : ces ſacs, qui étoient de véritables hydatides remplies d'eau, n'avoient que de très-légères adhérences ; lorſqu'on en détachoit un, il en rouloit à l'inſtant pluſieurs ſur la table, & bien-tôt il ne reſta dans le grand ſac que celles qui étoient percées. L'ayant ainſi deſempli, M. Lieutaud vit ſans peine la communication qu'il avoit avec la tumeur mollaſſe de la trachée-artère, & reconnut avec ſurpriſe que les cartilages de ce canal avoient été détruits dans un eſpace exactement circulaire de cinq lignes de diamètre, ſans qu'on pût remarquer ſur les bords de cette large ouverture aucun reſte de la portion qui manquoit. Ce trou étoit rempli par pluſieurs hydatides vuides, qui s'y étant engagées devenoient un véritable bouchon, paſſant dans l'intérieur de la trachée-artère & y formant ce corps mollaſſe & flottant dont nous avons parlé. Il a paru par l'examen de ces lambeaux, que les hydatides avoient vrai-ſemblablement verſé leur liqueur

dans la trachée-artère, ce qui auroit pû être la cauſe de la mort de cette fille. Il ſe peut auſſi que cette tumeur flottante, pouſſée par la voix ou par quelque fâcheuſe attitude, ſe ſoit engagée dans le larynx & ait étouffé la malade; ce que M. Lieutaud juge très-vrai-ſemblable.

La glande thyroïde qu'enveloppoit ce ſac en manière d'écorce, étoit ſi énormement dilatée, qu'elle avoit dans ſa partie antérieure moins de deux lignes d'épaiſſeur. Le corps membraneux qui occupoit preſque toute la cavité de la trachée-artère, n'avoit contracté aucune adhérence avec les parois de l'ouverture qui lui en avoit permis l'entrée, & on peut le regarder comme une véritable hernie, qui ne paroiſſoit pas même fort ancienne. M. Lieutaud fait ſur cet accident ſingulier, deux remarques importantes; l'une ſur la deſtruction des cartilages qui ont été expoſés à l'action des vaiſſeaux lymphatiques dilatés. On ſait que dans les anevriſmes, les vaiſſeaux ſanguins produiſent le même effet ſur les cartilages & même ſur les os voiſins; mais on n'avoit point d'exemple pareil de l'action des vaiſſeaux lymphatiques. La ſeconde remarque de M. Lieutaud eſt ſur la poſſibilité de la guériſon de cette maladie: il eſt en effet probable que ſi on avoit fait l'ouverture de la tumeur dans ſon temps, on auroit pû prévenir le mal & ſauver la vie à la malade; mais il n'eſt que trop de maux qui deviennent incurables, parce qu'on ignore leur cauſe & la façon de les traiter.

Cette obſervation a rappelé à M. Lieutaud deux autres faits qui peuvent s'y rapporter, quoiqu'ils aient une cauſe différente.

Un enfant de douze ans, depuis quelque temps pulmonique, mourut ſubitement lorſqu'on s'y attendoit le moins. Le Médecin qui l'avoit traité ſoupçonnoit un vice dans le canal de la reſpiration: il ne ſe trompoit pas; à l'ouverture du cadavre, à laquelle M. Lieutaud aſſiſta, on trouva immédiatement au deſſous du larynx un vrai polype aſſez ſolide, & reſſemblant à une petite grappe, dont la queue tenoit à la partie antérieure du canal. On jugea, avec aſſez de

fondement, que la toux pouvoit avoir pouſſé cette maſſe ſongueuſe dans le larynx, & que l'enfant en avoit été ſuffoqué; mais on ne s'aviſa pas alors de faire d'autres recherches qui auroient pû donner quelques lumières ſur la cauſe de cet accident.

La ſeconde obſervation de M. Lieutaud eut pour objet un homme de vingt-huit à trente ans, aſthmatique depuis long temps, auquel il étoit, depuis quelques mois, ſurvenu un râlement qu'on entendoit de bien loin, quelque ſituation qu'il prît. Il diſoit lui-même qu'il ſentoit que le canal de la reſpiration étoit occupé par quelque choſe de ſolide, qu'il avoit eſpéré de jeter en touſſant, mais que tous ſes efforts avoient été inutiles. M. Lieutaud, inſtruit par l'obſervation précédente & par le récit du malade, n'eut pas de peine à reconnoître la nature du mal, mais il n'en étoit pas plus aiſé d'y remédier: en effet, après pluſieurs tentatives inutiles, le malade mourut en voulant ramaſſer un livre qu'il avoit laiſſé tomber de ſon lit. L'ouverture du cadavre découvrit dans le larynx un polype plus conſidérable que le précédent, & qui paroiſſoit formé de deux portions réunies; il tenoit par pluſieurs baſes à la membrane qui revêt intérieurement le cartilage annulaire, dans lequel il étoit ſi bien engagé, que pour l'en faire ſortir M. Lieutaud fut obligé de le pouſſer par le côté de la glotte. Il n'eſt pas étonnant que dans cette ſituation il ait pû étouffer le malade, ni que l'attitude où celui-ci s'étoit mis en ramaſſant ſon livre, ait aidé le polype à prendre cette fatale poſition.

V I.

M. Hériſſant ayant eu occaſion de diſſéquer une Autruche, fit ſur les inteſtins de cet animal les obſervations ſuivantes. Il trouva que depuis le pylore ou la ſortie de l'eſtomac juſqu'aux deux *cæcum* qu'on trouve dans cet animal, il y avoit quinze pieds d'inteſtins; que le colon avoit ſeul trente-cinq pieds de longueur, que l'entrée de ce dernier étoit fort étroite & faiſoit un coude, ce qui doit obliger l'air & les matières qui y ſont renfermées à refluer & à paſſer

plus aiſément dans les deux cœcum, dont l'entrée eſt fort large, que dans le colon même. C'étoit dans la partie poſtérieure de l'entrée du colon, que l'ileon s'ouvroit paſſage vers l'endroit où commence le premier tour de la ſpirale. Les premiers neuf pieds du colon étoient garnis de feuillets à peu près ſemblables aux valvules conniventes qu'on remarque dans les gros inteſtins de l'homme; tout le reſte de ce tuyau, qui comprenoit vingt-ſix pieds de longueur, étoit ſans feuillets & aboutiſſoit à un rectum fort court, qui s'ouvroit dans la partie poſtérieure d'une eſpèce de veſſie ou de poche qui alloit ſe rendre à l'anus. Cette embouchûre du rectum étoit très-oblique, & repréſentoit aſſez bien l'inſertion du bec d'un chapiteau d'alembic: mais M. Hériſſant croit devoir avertir les Anatomiſtes qui ſe trouveroient dans le cas de faire une pareille diſſection, que pour bien voir la figure de l'embouchûre du rectum, il faut laiſſer deſſécher la poche dans laquelle il ſe rend. Le colon étoit pliſſé dans toute ſon étendue par des plis fort menus, qui occupoient toute la région des lombes & de l'hypogaſtre. Pluſieurs des circonvolutions de la partie du colon qui a des feuillets, étoient placées dans la partie moyenne du ventre, & les autres au bas. M. Hériſſant remarqua qu'il y avoit trois pieds de diſtance du premier conduit hépatique au conduit pancréatique. A l'ouverture du bas-ventre on voyoit les ſinuoſités des inteſtins grêles, qui couvroient toutes les circonvolutions des gros inteſtins. Le commencement des cœcum étoit placé au côté droit du géſier, à quatre grands travers de doigt au deſſous du pylore. Le géſier de cet animal contenoit dans ſa cavité une livre neuf onces de cailloux très-liſſes & très-polis; les uns étoient de la groſſeur d'une groſſe aveline, & les moindres égaloient la groſſeur d'une fève ou d'un gros pois. A ces remarques ſur les inteſtins M. Hériſſant en a joint une ſur les muſcles pectoraux; ils étoient très-petits & le ſternum fort large, ce qui détruit abſolument l'idée de M. Perrault, que le ſternum ne deſcend pas dans ces oiſeaux juſqu'au bas du ventre, parce que les muſcles qui remuent les aîles & qui ſont attachés au ſternum

n'ont pas beſoin d'être ſi grands. Les muſcles grands pectoraux de l'autruche ſont petits, parce que les aîles ſont petites; mais il n'eſt pas vrai que le ſternum ſoit petit, parce que les muſcles des aîles ſont petits, puiſque ſi ces muſcles couvroient tout le ſternum, comme ils ſont dans la pluſpart des oiſeaux, ils ſeroient très-grands.

Voy. Mém. p. 615.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires,
L'écrit de M. de la Condamine ſur l'Inoculation de la petite vérole.

CETTE année M. la Foſſe, Maréchal de la petite Écurie du Roi, publia un volume contenant différentes obſervations d'hippiatrique ou médecine des chevaux; il en avoit communiqué la plus grande partie à l'Académie, qui avoit jugé les remarques de l'auteur, & plus encore ſon zèle pour le bien public & la perfection de ſon art, dignes de ſes éloges.

Les premières obſervations de M. de la Foſſe roulent ſur ſix maladies du pied du cheval, juſqu'à préſent inconnues. Celles entr'autres qu'il a faites ſur la fracture d'un os du pied de cet animal, nommé l'os coronaire, ſont d'autant plus importantes qu'on cherchoit ordinairement en ce cas la cauſe qui faiſoit boiter le cheval dans un prétendu effort à l'épaule ou dans les reins, & qu'on fatiguoit inutilement l'animal par des opérations douloureuſes pour lui, diſpendieuſes pour le maître, & auſſi inutiles pour l'un que pour l'autre, puiſque cette maladie eſt abſolument incurable. M. la Foſſe donne les moyens de connoître lorſque cet accident, plus commun qu'on ne penſe aux chevaux de trait, eſt arrivé, & il épargne par ce moyen aux propriétaires les frais inutiles d'un panſement qui ne pourroit avoir de ſuccès.

Le ſecond objet des recherches de M. la Foſſe a été un remède très-prompt & très-ſûr pour arrêter ſans ligature le ſang des plus groſſes artères coupées. Ce remède, connu depuis long-temps dans la Chirurgie, eſt la poudre d'une eſpèce de

champignon ſauvage, connu vulgairement ſous le nom de *veſſe-de-loup* ou *lycoperdon.* Il réſulte des expériences que l'auteur en a faites en préſence des Commiſſaires nommés par l'Académie, que l'application de cette poudre, ſans aucune ligature, a arrêté dans peu de minutes le ſang des plus groſſes artères d'un cheval, qui avoient été coupées à deſſein; & les animaux qui avoient ſervi de ſujet à ces expériences ayant été tués peu de jours après, la diſſection a fait voir qu'il s'étoit formé au bout de chaque artère coupée un bouchon adhérant à la ſubſtance même de l'artère, & capable de réſiſter aux efforts du ſang, quand même ils auroient été plus conſidérables qu'ils ne ſont d'ordinaire. L'application de ce remède ſera une reſſource heureuſe dans les cas où des artères ouvertes donneroient lieu à une hémorragie dangereuſe.

Le troiſième & dernier article de l'ouvrage de M. la Foſſe dont nous ayons à rendre compte, eſt celui qui contient le travail qu'il a fait ſur la morve des chevaux. Perſonne n'ignore que cette maladie, juſqu'à préſent incurable, a encore la funeſte propriété de ſe communiquer, & qu'un ſeul cheval qui en eſt attaqué peut la donner à tous ceux qui l'approcheront; auſſi oblige-t-on en pareil cas les propriétaires des chevaux malades de les faire tuer auſſi-tôt qu'on en a connoiſſance.

Tous les Auteurs qui ont écrit ſur l'Hippiatrique ont conſtamment attribué l'écoulement qui ſort dans cette maladie par les naſeaux du cheval, & l'engorgement des glandes ſublinguales qui l'accompagne toûjours, à une maladie d'un ou de pluſieurs des viſcères, & ont preſcrit en conſéquence différens remèdes auſſi inutiles les uns que les autres, puiſqu'au lieu d'attaquer la cauſe réelle du mal, ils n'avoient pour objet que de remédier à une maladie des viſcères qui n'exiſtoit pas.

Des obſervations extrêmement multipliées ont fait voir à M. la Foſſe, que dans preſque tous les chevaux morveux, les viſcères étoient en très-bon état, & que la morve étoit une maladie locale qui avoit ſon ſiége dans les foſſes naſales

& dans les ſinus frontaux & maxillaires, c'eſt-à-dire dans ces boîtes oſſeuſes qui ſe trouvent dans les os de la face, au deſſus & au deſſous des yeux. La membrane pituitaire qui les tapiſſe, eſt, dans cette maladie, enflammée, très-épaiſſe & plus ou moins pleine d'ulcères ſanieux, qui rongent quelquefois ſa ſubſtance juſqu'aux os, le même vice ſe communique bien-tôt aux glandes ſublinguales, dont le canal excrétoire ſe jette dans les foſſes naſales.

Pour remédier à ce vice local, M. la Foſſe a imaginé de faire, à l'aide du trépan, une ouverture & une contr'ouverture à chacun des ſinus attaqués ; par-là il s'eſt donné le moyen d'injecter dans ces cavités des liqueurs propres d'abord à entraîner le pus qui a croupi & ſéjourné, & enſuite d'autres capables de déterger & de cicatriſer les ulcères.

Les défenſes de conſerver long-temps les chevaux morveux l'ont empêché de pouſſer ſes expériences aſſez loin pour tenter la guériſon de cette maladie ; mais il en a fait aſſez pour être pleinement aſſuré que l'opération du trépan, appliqué ſur les ſinus tant frontaux que maxillaires, n'étoit pas dangereuſe pour ces animaux, puiſque vingt-ſix jours après leur ſanté n'en paroiſſoit aucunement dérangée, & que les plaies promettoient une cicatrice fort prompte.

Ce plan de curation a paru très-bien conçu, l'Académie a trouvé que ces différentes vûes que M. la Foſſe expoſe dans cet ouvrage, ſuppoſoient en lui beaucoup de ſavoir & de capacité, qu'il ſeroit ſur-tout fort à ſouhaiter qu'on lui procurât les moyens & la liberté de ſuivre dans toute ſon étendue un projet auſſi utile & auſſi intéreſſant que celui qui fait le ſujet de la dernière partie de ſon ouvrage, & que perſonne ne paroît plus en état que lui de conduire à ſon entière exécution.

CHYMIE.

SUR LA SURABONDANCE D'ACIDE qu'on obſerve en quelques ſels neutres.

LES Chymiſtes ont extrêmement varié ſur la définition des ſels neutres ou ſels ſalés; quelques-uns ne vouloient reconnoître pour tels que ceux qui étoient formés par l'union des acides avec les alkalis, qui étoient ſolubles dans l'eau & imprimoient ſur la langue une ſaveur ſalée; on ne peut pas même dire qu'ils euſſent ſur ce point abſolument tort. On ne connoiſſoit guère alors de ſels neutres que le nitre & le ſel marin, tous deux conformes à cette définition, & tous deux ouvrages de la Nature. Voy. Mém. p. 572.

Les travaux du célèbre Glauber augmentèrent beaucoup le nombre des ſels neutres. L'art parvint à imiter la Nature, forma de nouveaux ſels dont on n'avoit point de connoiſſance, & obligea de reculer les étroites limites que leur donnoit la définition. On y a depuis ajoûté ceux dont les baſes ſont un alkali volatil ou une terre abſorbante, & enfin ceux qui ont pour baſe une matière métallique. M. Rouelle penſe même qu'on doit encore rendre cette définition plus générale, & admettre au rang des ſels neutres tous ceux qui ſont formés par l'union d'un acide avec une ſubſtance quelconque, qui lui ſert de baſe & lui donne une forme concrète & ſolide.

Quelques Chymiſtes ajoûtoient encore, comme un caractère eſſentiel aux ſels neutres, que l'acide y fût tellement retenu par la baſe, & l'alkali, s'il y en avoit, tellement bridé par l'acide, que ni l'un ni l'autre n'agiſſent ſur la couleur bleue du ſyrop de violette, que l'acide change, comme l'on ſait, en rouge, & l'alkali en verd.

Mais il s'en faut bien que M. Rouelle n'adopte cette

dernière condition; bien loin de-là, il entreprend de faire voir qu'il y a des fels neutres qui contiennent beaucoup plus d'acide que leur bafe n'en peut abforber; que cet acide eft cependant uni & combiné avec les autres parties; que ces fels font beaucoup plus aifément folubles dans l'eau que ceux qui étant compofés du même acide & de la même bafe, n'ont précifément que la jufte mefure d'acide; & qu'enfin, pour achever la gradation, il s'en trouve qui n'ont que très-peu d'acide & qui font auffi, ou très-peu folubles, ou même abfolument infolubles. Ceux que M. Rouelle fe propofe principalement d'examiner dans ce Mémoire font les fels neutres qui ont une furabondance d'acide, matière depuis long temps fous les yeux des Chymiftes qui ont examiné la nature des fels, & qu'on peut avec jufte raifon être furpris de trouver prefqu'entièrement neuve.

Le détail de ces fels neutres feroit immenfe, mais M. Rouelle ne s'eft propofé d'examiner ici que ceux qui naiffent de la combinaifon de l'acide du fel marin & de l'acide vitriolique avec le mercure, de l'acide marin avec le régule d'antimoine, de l'acide nitreux avec le bifmuth, & de l'acide vitriolique avec l'alkali fixe. Ces fels choifis avec foin pour raffembler les principaux phénomènes, ferviront d'exemples pour tous les autres.

Le premier fel neutre de cette efpèce qu'examine M. Rouelle eft le fublimé corrofif: on fait qu'il eft formé par l'union de l'acide du fel marin au mercure, & qu'il a une telle abondance d'acide, que quatre parties de fublimé corrofif peuvent encore en diffoudre jufqu'à trois de nouveau mercure; alors il change totalement de nature, de poifon qu'il étoit, par l'action de l'acide trop libre qu'il contenoit, il devient un remède connu fous le nom de fublimé doux ou d'*aquila alba;* & au lieu d'être très-facile à diffoudre, comme il étoit fous la forme de fublimé corrofif, il devient au contraire fi difficile à fondre dans l'eau, qu'il faut une très-grande quantité de ce fluide & une ébullition long-temps foûtenue pour en diffoudre une très-petite partie. M. Rouelle a trouvé

trouvé par expérience qu'une partie de ſublimé doux exigeoit onze cens parties d'eau bouillante pour être diſſoute.

Voilà donc deux ſels compoſés tous deux de l'acide du ſel marin & du mercure, dont les effets & les propriétés ſont abſolument différentes, & qui ne diffèrent cependant que parce que l'un ne contient d'acide que ce qui lui eſt abſolument néceſſaire, au lieu que l'autre en a plus que la quantité de mercure qui lui ſert de baſe n'en a pû arrêter.

Il y a cependant des bornes à cette ſurabondance d'acide, & M. Rouelle a inutilement tenté de faire prendre à du ſublimé corroſif plus d'acide qu'il n'en contenoit; il a toûjours refuſé obſtinément d'en admettre de nouveau, ſoit que cet acide fût celui du ſel marin, ſoit qu'on ait eſſayé de lui en joindre un autre; & il eſt certain que l'acide ſurabondant n'eſt pas ſeulement mêlé avec le mercure, mais qu'il y eſt uni, puiſqu'il prend avec lui une forme concrète, & qu'ils ſe ſubliment enſemble.

La ſolution du ſublimé corroſif ou qui a ſurabondance d'acide, change la couleur bleue du ſyrop de violettes en verd; exception bien marquée à la règle ordinaire, par laquelle les acides qui agiſſent ſur ce ſyrop lui donnent ordinairement la teinture rouge, & leçon propre à mettre les Chymiſtes en garde contre l'envie d'établir légèrement des règles générales. L'alkali fixe & le volatil précipitent la diſſolution de ce ſel, mais ſans effervescence : elle en fait une plus marquée lorſqu'on la joint à quelques ſubſtances métalliques avec leſquelles l'acide du ſel marin a plus d'affinité qu'avec le mercure, comme l'arſenic, le régule d'antimoine, l'étain.

La ſolution du ſublimé doux qui n'a point d'acide ſurabondant, change en verd-bleu la couleur de la teinture de violettes. L'alkali fixe & l'alkali volatil la troublent l'un & l'autre, le volatil plus que le fixe, mais ni l'un ni l'autre n'en précipitent preſque rien.

Les mêmes phénomènes que nous vient d'offrir le mercure uni à l'acide du ſel marin, ſe retrouvent encore dans une combinaiſon de la même matière unie à l'acide vitriolique, &

que l'on connoît ſous le nom de *précipité jaune* ou *turbith minéral.*

Pour faire le turbith minéral, on mêle le mercure dans une retorte avec parties égales d'huile de vitriol bien concentrée, ou même davantage s'il eſt néceſſaire : cet acide n'attaque le mercure que lorſqu'il eſt preſque bouillant; l'effervescence paſſée, on ceſſe le feu, & on trouve dans le vaiſſeau une maſſe ſaline blanche; on la met dans un lieu frais & humide où elle tombe en *deliquium*, ou on la broie dans un mortier de verre & on y verſe de l'eau bouillante; il ſe précipite dans l'inſtant une poudre jaune, qu'on nomme *le turbith minéral* ou *le mercure précipité jaune.*

Cette poudre cependant n'eſt point un précipité véritable; c'eſt la partie du mercure unie avec ſa juſte quantité d'acide qui forme un ſel neutre parfait, & par conſéquent très-difficile à diſſoudre; l'autre partie du mercure unie à une quantité ſurabondante d'acide, reſte dans la liqueur & ſe peut cryſtalliſer; il tombe en *deliquium* à l'air humide, & ſe diſſout avec facilité dans l'eau.

La ſolution de ce dernier change en rouge la couleur bleue de la teinture de violettes; elle fait une forte effervescence, tant avec l'alkali volatil qu'avec l'alkali fixe; le premier en précipite une poudre rouge, & le ſecond une blanche.

La ſolution de *turbith minéral* qui, comme nous venons de le dire, n'a préciſément que ce qu'il lui faut d'acide, change auſſi en rouge la teinture de violettes; mais un inſtant après ce rouge ſe change en un bleu céleſte, très-différent du bleu de la teinture de violettes. L'alkali fixe ni le volatil ne font effervescence avec cette ſolution ; cependant ils en précipitent, le premier une poudre d'un jaune ſale, qui devient enſuite d'un brun obſcur, puis enfin noirâtre, & le ſecond une poudre d'un brun obſcur & qui devient auſſi par la ſuite noirâtre. Cette différence de couleurs entre les précipités de deux ſels qui ne diffèrent que par la quantité d'acide, a paru à M. Rouelle, & eſt en effet bien digne

d'être remarquée; elle fait voir combien on doit être exact à suivre les procédés à la lettre, puisqu'un changement aussi indifférent en apparence que celui-ci, peut apporter dans le résultat une différence aussi peu attendue.

Une troisième combinaison d'acide avec cette substance métallique, qui produit encore deux sels neutres, l'un avec surabondance d'acide, & l'autre qui n'en a que sa juste quantité, est celle de l'acide du sel marin avec le régule d'antimoine. Pour former cette combinaison, l'on joint ensemble dans une cornue le sublimé corrosif & le régule d'antimoine, bien pulvérisés l'un & l'autre: le mélange s'agite, s'échauffe, se gonfle & répand des vapeurs; alors le vaisseau étant mis dans un fourneau, au bain de sable ou au feu de réverbère, on voit couler par le bec de la cornue une matière semblable à du beurre fondu; que l'on nomme, pour cette raison, *beurre d'antimoine.* Elle n'est que la combinaison de l'acide du sel marin qui a quitté le mercure auquel il tenoit, pour se jeter sur le régule.

Le beurre d'antimoine, comme le turbith minéral, attire l'humidité de l'air & tombe en *deliquium:* ce qu'il a de plus singulier, c'est qu'une certaine quantité d'eau bouillante paroît le dissoudre entièrement; mais si on en ajoûte une plus grande quantité, alors il se précipite au fond du vaisseau une matière qu'on nomme *mercure de vie,* & qu'on avoit regardée jusqu'ici comme un précipité. Ce n'en est cependant pas un, c'est la partie du sel neutre qui n'a que la juste quantité d'acide, & qui par conséquent est très-difficile à dissoudre: l'autre partie, qui contient une surabondance d'acide, demeure dissoute dans la liqueur, mais il faut pour cela qu'elle soit très-chaude; car si à la liqueur qui contient ce sel on ajoûte de l'eau bouillante, il ne se fera aucun changement; au lieu que la même quantité d'eau, si elle est froide, troublera la solution & opérera une espèce de précipité, qui n'est cependant autre chose que le sel même cryftallisé par l'addition de l'eau froide, & qui s'y dissoudra aisément dès qu'on l'aura fait chauffer.

La ſolution de ce ſel avec ſurabondance d'acide rougit la teinture de violettes, il fermente avec les deux eſpèces d'alkalis; le fixe en précipite une matière brune & noirâtre, & le volatil une blanche.

Le *mercure de vie* ou le ſel parfaitement neutre eſt très-peu ſoluble, on n'en peut obtenir la ſolution qu'en le faiſant long-temps bouillir, alors cette ſolution change la couleur de la teinture de violettes en un rouge tirant ſur le violet: aucun des deux alkalis ne fait efferveſcence avec elle, ils troublent ſeulement l'un & l'autre la limpidité de la liqueur, lui donnent enſuite une couleur d'opale, & en précipitent une poudre blanche.

Nous venons de voir l'effet de l'union de l'acide vitriolique & de celui du ſel marin aux ſubſtances métalliques dans la formation des ſels neutres, nous allons retrouver encore les mêmes phénomènes en employant l'acide nitreux.

On ſait que pour faire cette poudre blanche qu'on nomme *magiſtère de biſmuth*, on fait diſſoudre le biſmuth dans l'acide du nitre, & qu'enſuite on le précipite en verſant ſur la diſſolution une autre diſſolution de ſel marin, de tartre vitriolé, de ſel de Glauber, &c. Les Chymiſtes ont été extrêmement partagés ſur l'action de ces ſels, qu'ils croyoient néceſſaires à la précipitation du *magiſtère de biſmuth*. Le ſeul M. Pott a oſé avancer qu'aucune de ces diſſolutions ne précipitoit le biſmuth par l'action de ſon ſel, mais ſeulement à cauſe de l'eau qu'il contenoit. Il avoit raiſon, mais il n'avoit pas la clef néceſſaire pour pénétrer dans ce jeu de la Nature: les obſervations de M. Rouelle la lui ont donnée.

Lorſque l'acide nitreux s'unit au biſmuth, il forme, comme les autres acides dont nous venons de parler, deux ſels neutres, dont l'un, qui eſt le *magiſtère*, n'a que la juſte quantité d'acide qui lui eſt néceſſaire, & eſt très-difficile à diſſoudre; & l'autre, qui demeure ſuſpendu dans l'eau & qui s'y diſſout très-facilement, a une ſurabondance d'acide. Ce dernier ſe cryſtalliſe par l'évaporation; ſa ſolution change la couleur bleue de la teinture de violettes en un rouge violet, qui bien-tôt

après eſt totalement détruit, ce qui arrive auſſi lorſqu'on emploie l'acide nitreux ſeul.

Le *magiſtère de biſmuth*, qui n'a que ſa juſte meſure d'acide, eſt très-peu ſoluble; & lorſqu'on l'a diſſous dans l'eau par une longue ébullition, cette ſolution donne à la teinture de violettes une couleur rouge tirant ſur le violet. L'alkali fixe ni l'alkali volatil ne fermentent avec elle, ils en troublent ſeulement la limpidité & en précipitent une poudre blanche.

Ce n'eſt pas cependant qu'on ne puiſſe unir le biſmuth diſſous par l'eſprit de nitre à un autre acide plus puiſſant, comme celui du vitriol ou du ſel marin; M. Rouelle en donne les moyens & les réſultats, qui ſont voir l'action de ces ſels bien diſtincte & bien ſéparée de l'action de l'eau, qui opère ſeule la précipitation du *magiſtère* qu'on avoit toûjours pris pour un ſimple précipité, & qui eſt un véritable ſel neutre.

Tous les différens précipités de biſmuth, preſque inſolubles par eux-mêmes, deviendront très-aiſément ſolubles ſi on leur fait prendre une plus grande quantité du même acide; phénomène ſurprenant juſqu'ici, & qui devient une ſuite naturelle de ce que nous avons dit de la ſurabondance d'acide, & de la facilité qu'elle donne aux ſels neutres qui l'ont, de ſe diſſoudre.

Les ſels qui ont pour baſe des ſubſtances métalliques, ne ſont pas les ſeuls qui ſoient ſuſceptibles de la ſurabondance d'acide. Le tartre vitriolé, formé par l'union de l'acide vitriolique & de l'alkali fixe, eſt ſuſceptible de l'excès d'acide: M. Rouelle eſt parvenu à lui en faire prendre beaucoup plus qu'il n'en a ordinairement, en le mêlant dans une cornue avec la moitié de ſon poids d'huile de vitriol, & diſtillant après l'effervefcence qui s'excite dans ce mélange, tout l'acide que le tartre vitriolé n'avoit pas retenu; la maſſe du ſel ſe trouva augmentée d'un cinquième. Alors ce ſel ſi difficile à fondre quand il n'a que l'acide néceſſaire, devient ſi ſoluble qu'il attire l'humidité de l'air & tombe en *deliquium;* diſſous dans l'eau, il cryſtalliſe; il change en rouge la teinture de violettes &

fermente vivement avec les alkalis fixes & les volatils ; toutes propriétés qu'il n'avoit point, ou qu'il n'avoit au moins qu'à un foible degré, lorsqu'il n'avoit pas cet acide surabondant que lui donne l'opération.

De toutes les recherches de M. Rouelle sur ce sujet, il résulte donc qu'on a pris souvent pour précipités de véritables sels neutres, peu solubles à raison de la petite quantité d'acide qu'ils contenoient : qu'il faut de nécessité distinguer les sels neutres en trois classes ; en sels neutres avec excès d'acide, & ceux-là sont très-aisés à dissoudre ; en sels neutres parfaits ou salés, qui ont une certaine quantité d'acide, & qui sont encore très-solubles, quoique moins que les premiers ; & enfin en sels neutres qui ont très-peu d'acide & qui se dissolvent très-difficilement, ou même ne se dissolvent point du tout, en sorte que la solubilité de ces sels est presque toûjours proportionnelle à la quantité d'acide qu'ils contiennent : qu'enfin presque toutes les substances métalliques unies aux trois acides, donnent à la fois des sels neutres avec excès d'acide, qui se dissolvent très-facilement, & d'autres qui sont presqu'insolubles ; & que même quelques-uns des métaux unis à l'eau régale ou au vinaigre, donnent les mêmes sels.

Cette théorie donne la clef d'une infinité de phénomènes embarrassans : elle jette un nouveau jour sur la nature des sels neutres ; & on peut dire que les vûes de M. Rouelle l'ont conduit à un de ces phénomènes primordiaux, qui servent en quelque sorte de principe, pour en expliquer une infinité d'autres qui en dépendent. Il ne sera peut-être jamais donné aux Physiciens de remonter plus haut.

OBSERVATION CHYMIQUE.

M. Malouin a fait voir à l'Académie un morceau de papier qui avoit servi à couvrir un vaisseau qui contenoit du cobolt, & sur lequel il y avoit une dendrite très-bien marquée. Ce qui paroîtra peut-être encore plus singulier,

c'eſt que la carte qui couvroit l'orifice du vaiſſeau, & qui par conſéquent ſe trouvoit entre la matière qui y étoit contenue, & le papier, n'en avoit preſque point reçû d'empreinte. Ce vaiſſeau étoit reſté dans le laboratoire de M. Malouin une vingtaine d'années ſans être ouvert. Le fait a paru à l'Académie aſſez ſingulier pour mériter qu'elle en fît part au Public.



BOTANIQUE.

OBSERVATION BOTANIQUE.

M. Guettard a communiqué à l'Académie l'obſervation ſuivante. M. Deliſle, Apothicaire à Étampes, ayant dépecé un oignon de ſcille qui ſe gâtoit, jeta les écailles qui, comme on ſait, recouvrent les oignons de cette plante, dans une petite armoire pratiquée dans l'épaiſſeur du mur qui ſéparoit ſon laboratoire d'un four de boulanger. Ces écailles ſe conſervèrent tout l'hiver dans cette armoire, & au printemps ſuivant elles donnèrent ſur leur ſurface intérieure, & ſur-tout vers l'onglet, c'eſt-à-dire vers l'endroit par où ces écailles tiennent à l'oignon, des bulbes ou oignons, qui ayant été mis en terre pouſſèrent & produiſirent leur plante. M. Deliſle voulant voir s'il n'y avoit point quelque circonſtance ſingulière qui eût pû occaſionner cette reproduction, répéta l'expérience l'année ſuivante, & le ſuccès en fut exactement le même. Ces écailles, qu'on ne regardoit que comme une enveloppe de l'oignon, contiennent donc de véritables germes deſtinés à le multiplier. Il s'en faut bien qu'on connoiſſe encore en ce point toutes les richeſſes de la Nature.

ARITHMÉTIQUE.

CETTE année M. du Tour, Correſpondant de l'Académie, lui communiqua un ouvrage intitulé : *Obſervations ſur la conſtruction, les propriétés & l'uſage d'une table, qui contient tous les nombres impairs compoſés, depuis 1 juſqu'à 10000.*

Tout nombre impair, compoſé ou multiple, qui ſe trouve dans la ſuite naturelle des nombres depuis 1 juſqu'à 10000, eſt néceſſairement le produit d'un terme de la ſuite 3, 5, 7, 9, &c. des nombres impairs, prolongée juſqu'à 3333, par un terme d'une portion plus courte de la même ſuite, prolongée ſeulement juſqu'à 99.

De la multiplication des termes de ces deux ſuites les uns par les autres naîtront tous les nombres impairs compoſés, depuis 1 juſqu'à 10000, ſans compter une bien plus grande quantité d'autres nombres ſemblables, qui ſont au deſſus ; mais M. du Tour n'a pouſſé la table qu'il en a dreſſée que juſqu'à 10000.

On peut conſidérer les rangées que forment les caſes dont la table eſt compoſée, de deux façons différentes, ou dans le ſens vertical, & l'auteur les nomme colonnes, ou dans le ſens horizontal, & il leur conſerve le nom de rangées.

Chaque colonne a en tête un des 49 nombres de la ſuite des impairs, depuis 3 juſqu'à 99, & le premier chiffre à gauche de chaque rangée eſt toûjours un des 1666 termes de la même ſuite, prolongée juſqu'à 3333.

Chaque caſe eſt commune à une colonne & à une rangée ; & le nombre qu'elle contient eſt toûjours le produit de celui qui eſt à la tête de la colonne par celui qui eſt le premier de la rangée où elle ſe trouve : 249, par exemple, qui ſe trouve dans la colonne qui a en tête le nombre 13, & dans la rangée dont le premier nombre eſt 23, eſt le produit de

ces

ces deux nombres, ce qui donne à la fois une table de multiplication très-commode, & un moyen bien facile de diviser ces nombres, puisque lorsqu'on a trouvé à la tête d'une des colonnes le diviseur, on rencontre infailliblement le quotient à la première case de la rangée où se trouve le nombre à diviser.

Les colonnes ne sont point égales; leurs premiers nombres n'étant pas sur une même rangée, chacune des colonnes excède d'une case celle qui la suit. Elles sont d'autant plus grandes qu'elles sont plus proches de l'origine des suites, en sorte que la plus longue de toutes est la première ou celle qui a en tête le nombre 3; les autres ont toutes, à compter depuis la première rangée, plusieurs cases vuides, ce qui doit être nécessairement, ces cases ne pouvant être remplies que de produits, déjà dans la table; & comme elles commencent toutes dans la rangée qui a pour premier nombre celui qui est en haut à la tête de la colonne, les premiers produits de chaque colonne offrent la suite de tous les quarrés impairs depuis 9 jusqu'à 9801, quarré de 99, & le plus grand au dessous de 10,000.

Chaque colonne de la table contient les multiples du nombre qu'elle a en tête jusqu'à 10,000; mais la première qui a en tête le nombre 3, est la seule qui les contienne tous; il en manque plus ou moins à toutes les autres. Ces termes ne manquent pas pour cela à la table, puisqu'ils se trouvent dans les colonnes précédentes: on ne trouve, par exemple, dans la colonne de 9 aucuns des multiples de ce nombre au dessous de 81, son quarré; mais dans la même rangée on trouvera 27, 45, 63, qui le précèdent.

Tous les produits contenus dans une même colonne ont entr'eux une différence constante, toûjours égale au double du nombre qui est à la tête de la colonne; ainsi, dans la colonne 3, tous les nombres se surpassent les uns les autres de 6, comme 9, 15, 21, &c. ce qui fournit une manière bien abrégée de construire la table: la même chose se rencontre

en considérant les nombres dont la suite forme les bandes horizontales ou rangées.

Nous ne pouvons suivre M. du Tour dans les nombreuses applications qu'il fait de sa table aux différentes opérations d'arithmétique, non plus que dans les remarques curieuses qu'elle lui a donné occasion de faire sur la suite & l'arrangement des nombres qui la composent; mais il a paru qu'il avoit approfondi cette matière plus que ceux qui l'avoient précédé, & que les tables qu'il a calculées pourroient être, en bien des occasions, très-utiles & d'une très-grande commodité.



GÉOMÉTRIE.

SUR LA MANŒUVRE DES VAISSEAUX.

RIEN ne fait peut-être plus d'honneur à l'esprit de l'homme que l'art ingénieux par lequel il a trouvé le moyen de franchir, pour ainsi dire, les bornes que la Nature sembloit avoir mises à nos voyages, & d'employer les vents & les eaux à nous porter dans les régions les plus éloignées. Voy. Mém. p. 342.

Cet art si utile & si merveilleux n'a été inventé que peu à peu, & suivant les différentes réflexions qu'une longue pratique & les circonstances où se sont trouvés les Navigateurs, leur ont suggérées. Ce n'est que depuis environ un siècle qu'on a pensé à profiter du haut degré auquel les Sciences mathématiques ont été portées, pour donner à l'art de naviger toute la perfection dont il est susceptible.

Nous avons déjà rendu compte d'un grand nombre de travaux de plusieurs Académiciens, qui avoient la recherche de cette perfection pour objet. Il est ici question de la manœuvre, c'est-à-dire, de la disposition des voiles relativement au vaisseau, au vent dont on reçoit l'impulsion, & à la route qu'on veut tenir. C'est à trouver cette disposition la plus avantageuse que M. Bouguer s'est attaché dans ce Mémoire, dont nous allons essayer de donner une idée.

Un navire qui fait route est exposé à la fois à la force du vent qui le pousse, & à la résistance de l'eau qu'il doit diviser. S'il étoit exactement cylindrique comme une cuve, il suivroit exactement la route que lui donneroit l'action du vent sur ses voiles; mais sa forme lui permettant de fendre l'eau assez facilement par sa proue, tandis qu'il éprouve une très-grande résistance à la diviser par le côté, il est clair que toutes les fois que l'action du vent sera inclinée à sa longueur, le navire suivra une direction moyenne entre celle

que lui auroit donnée le vent & celle de la quille du vaiſſeau, & que la route du navire, au lieu d'être parallèle à ſa quille, ſera avec elle un angle qu'on nomme *dérive*, & qui ſera d'autant plus grand, que la direction du vent ſera plus oblique à celle de la quille.

D'un autre côté l'effort du vent ſur les voiles d'un navire dépend du plus ou moins de ſurface qu'elles lui oppoſent, & de l'obliquité avec laquelle elles lui ſont expoſées.

De ce double principe, il ſuit qu'on peut ſe propoſer différens problèmes ſur ce ſujet : on peut, par exemple, chercher la manière de diſpoſer, ou, comme on le dit, d'orienter les voiles d'un navire pour ſuivre avec la plus grande vîteſſe poſſible une route donnée, avec un vent dont la direction eſt connue ; ou bien chercher la manière de diriger le navire & d'orienter ſes voiles, pour s'éloigner d'un point quelconque le plus vîte qu'il eſt poſſible, ſans rechercher aucune route déterminée; ou bien enfin l'angle des voiles avec la quille étant donné, reconnoître ſi l'obliquité avec laquelle on prend le vent, rend la vîteſſe du navire la plus grande dont il ſoit ſuſceptible.

Ce ſont ces trois principaux problèmes de la manœuvre des vaiſſeaux que M. Bouguer s'eſt propoſé de réſoudre dans ce Mémoire.

Quelque compliqués que ſoient par eux-mêmes ces problèmes, ils le ſont cependant moins qu'ils ne le paroiſſent être au premier coup d'œil : tout l'embarras qu'y répandent la grandeur des voiles & leur ſituation, relativement au centre de gravité du vaiſſeau, peut en être banni ; l'effort abſolu du vent ſur toutes les voiles, peut toûjours être réduit à celui qu'il opéreroit s'il n'y en avoit que deux d'une certaine grandeur & dans une certaine poſition que M. Bouguer enſeigne à déterminer ; par ce moyen il évite tout l'embarras qu'introduiroient dans ſa recherche la poſition des voiles & la grandeur de la partie de chacune qui eſt expoſée au vent. Car on voit bien que dès que le vent fait avec la quille un angle un peu aigu, les voiles de l'arrière dérobent en

partie le vent à celles de l'avant, & que cette diminution varie toutes les fois que l'angle de la direction du vent & de celle du vaiſſeau peut changer. Il étoit donc eſſentiel de ſe défaire d'un élément ſi incommode, & c'eſt auſſi le premier objet qu'a rempli M. Bouguer.

La vîteſſe & la direction du vent entrent néceſſairement dans la ſolution des problèmes que M. Bouguer s'eſt propoſé de réſoudre. Mais il faut bien diſtinguer la vîteſſe & la direction abſolues du vent, de la vîteſſe & de la direction qu'il paroît avoir en l'obſervant de deſſus un vaiſſeau en mouvement; la direction n'eſt la même que lorſque la route du vaiſſeau, ſa quille & la direction du vent concourent enſemble, & dans ce cas-là même, la vîteſſe du vent doit être diminuée de toute celle avec laquelle marche le vaiſſeau; mais hors ce ſeul cas, & dans tous les autres où le vaiſſeau ne va pas vent arrière, la vîteſſe du navire introduit néceſſairement une variation, non ſeulement dans la vîteſſe du vent, mais encore dans ſa direction.

Pour s'en convaincre, qu'on imagine une plume emportée par le vent de deſſus un vaiſſeau qui part du rivage, dans le moment même où il part, & que deux Obſervateurs, l'un ſur la terre & l'autre ſur le navire, obſervent au bout de quelques ſecondes, chacun ſur ſa bouſſole, l'air de vent ou la direction de la plume, il eſt clair qu'ils auront l'un & l'autre un réſultat différent; celui qui eſt demeuré immobile voit la plume aller ſuivant la véritable direction du vent, & celui qui l'obſerve de deſſus le navire, la voit ſûrement dans une autre direction, & ſuivant l'autre côté d'un triangle dont la plume eſt le ſommet, & dont le mouvement de ſon vaiſſeau lui a fait parcourir la baſe; & comme ce côté qui repréſente au navigateur ce dont une certaine partie de l'air s'eſt éloignée de lui, eſt auſſi pour lui la meſure de la vîteſſe du vent, cette vîteſſe ſera différente comme les deux côtés du triangle, & celle-ci ſera celle avec laquelle le vent doit agir ſur les voiles du navire.

Le premier problème conſiſte à déterminer ſi l'angle des

voiles avec la quille étant donné, celui de ces mêmes voiles avec la direction du vent rend la vîtesse du navire la plus grande qu'il est possible; ou, pour réduire le problème à des termes encore plus simples, l'angle des voiles avec la quille étant donné, trouver l'angle qu'on doit leur faire prendre avec la direction du vent, pour que son impulsion sur les voiles soit égale à la résistance de l'eau sur la proue; car il est bien évident que passé ce point d'égalité, la vîtesse n'augmentera plus, le vaisseau se trouvant alors entre deux puissances égales & opposées.

Après bien du calcul très-adroitement manié, M. Bouguer parvient à une construction géométrique, dans laquelle il se trouve deux lignes, dont l'égalité est exactement requise pour que le problème soit résolu; & lors même qu'on ne voudra pas s'assujétir à l'exécuter sur le papier, on pourra la suivre grossièrement à vûe d'œil sur les voiles mêmes. Mais on doit observer que cette construction n'est utile que tant que les deux voiles supposées sont à une certaine distance: si on les approche trop l'une de l'autre, l'exactitude diminue; & si on les joignoit ensemble, ou, ce qui revient au même, que le navire n'en eût qu'une, les deux lignes dont l'égalité résout le problème, deviendroient une seule & même ligne, & la construction n'indiqueroit plus rien.

Alors il faut chercher une autre ligne qui puisse suppléer au défaut de la première, & M. Bouguer parvient par ce moyen à déterminer la tangente du complément de l'angle que le vent doit faire avec la voile; angle qui, comme on peut bien juger, se trouve droit si le navire n'a qu'une voile, d'où il suit que les bâtimens de cette espèce ne vont jamais plus vîte que vent arrière, ce qui, comme on sait, n'arrive pas aux vaisseaux qui en ont plusieurs, dont la vîtesse est plus grande de vent largue ou un peu de côté, que de vent arrière ou absolument en pouppe.

Mais ce qu'on doit bien observer, est que l'angle d'incidence du vent sur la voile, déterminé par M. Bouguer, est l'angle de la direction réelle du vent avec la voile, & non

celui de la direction apparente qu'on obſerve dans le vaiſſeau : ces deux directions diffèrent quelquefois de 18 degrés, & il faut, ſi on veut obtenir quelqu'exactitude dans la ſolution du problème, connoître cette différence en réſolvant le triangle dont nous avons parlé.

Si la route étoit donnée avec la direction du vent, on voit bien que le problème deviendroit beaucoup plus compliqué, puiſqu'il faudroit trouver à la fois la diſpoſition la plus favorable des voiles à l'égard de la quille du navire & à l'égard du vent, & que de plus le chemin que fait le navire de côté, ou ſuivant une direction différente de celle de ſa longueur, ou, pour le nommer comme les Marins, la *dérive* qui écarte continuellement le vaiſſeau de la route qu'il ſemble ſuivre, doit entrer dans le calcul ; auſſi la formule à laquelle arrive M. Bouguer devient-elle ſi compliquée, qu'elle ſeroit comme inutile. Mais comme il s'eſt bien aperçû de ces inconvéniens, il a penſé qu'on pourroit compoſer par ſon moyen des tables qu'on donneroit toutes calculées aux Navigateurs, & qui exprimeroient pour tous les cas poſſibles la valeur des angles qu'on cherche.

En ſe permettant de négliger quelques-unes des conditions du problème, ſa ſolution devient infiniment plus facile. Si, par exemple, le navire n'a qu'une voile, tous les termes qui naiſſent de la diſtance entre les deux voiles s'évanouiſſent, & l'équation devient fort ſimple; elle l'eſt encore, lorſqu'on peut négliger la dérive. On voit bien que ces quantités qui compliquent tous les termes de l'équation étant évanouies, non ſeulement l'équation eſt plus ſimple en ce qu'elle ne contient plus les ſymboles qui les exprimoient, mais encore parce que tous les autres termes qu'elles affectoient en deviennent plus ſimples & plus aiſés à réduire. En ſuppoſant même les deux conditions dont nous venons de parler, réunies, c'eſt-à-dire un navire ayant une ſeule voile, & dont la dérive puiſſe être négligée ſans erreur : la ſolution du problème ſe réduit à faire la tangente de l'angle de l'incidence

du vent ſur les voiles, double de la tangente de l'angle des voiles avec la quille.

Si au lieu d'avoir une route déterminée à ſuivre, il falloit ſeulement chercher la manière d'orienter les voiles & de prendre le vent pour s'éloigner d'un point quelconque avec la plus grande vîteſſe dont le navire eſt ſuſceptible, les deux problèmes dont M. Bouguer a donné la ſolution ſeront, en les employant enſemble, ſuffiſans pour réſoudre celui-ci beaucoup plus facilement que ſi on l'attaquoit nommément. Dans le cas, par exemple, que nous venons de propoſer, où le navire n'auroit qu'une voile & où la dérive ſeroit inſenſible, il ne faudroit ajoûter qu'une ſeule condition à ce que nous avons dit; c'eſt que la direction abſolue du vent fût perpendiculaire à la voile. Si le navire a pluſieurs voiles & qu'il ſoit excellent voilier, il faudra donner beaucoup d'obliquité aux voiles par rapport à la quille: ſi au contraire il eſt peſant & va mal, il faut les rendre moins obliques, ce qui peut aller dans quelques bâtimens juſqu'à rendre les voiles perpendiculaires & faire vent abſolument arrière; en un mot, en combinant ce qui a été dit ſur les deux problèmes précédens, on pourra toûjours réſoudre celui-ci. On voit aiſément quel jour doit jeter cette théorie ſur une matière auſſi intéreſſante que la manœuvre des vaiſſeaux; mais ceci n'eſt encore, à proprement parler, qu'une idée de la manière dont M. Bouguer ſe propoſe de la traiter, & il promet d'y revenir dans un autre Mémoire.

CETTE année, M. de Bougainville le jeune préſenta à l'Académie un ouvrage intitulé: *Traité du Calcul intégral, pour ſervir de ſuite à l'analyſe des Infinimens petits de M. le Marquis de l'Hôpital.*

Ce n'eſt point ici le lieu de faire voir les avantages que le calcul de l'Infini a procurés aux Sciences mathématiques. On ſait qu'en général le calcul infinitéſimal a deux branches principales, l'une par laquelle on trouve les grandeurs infiniment petites,

petites, qui ſont comme les élémens des grandeurs finies; & l'autre par laquelle on retrouve, au moyen des grandeurs infiniment petites, les grandeurs finies auxquelles elles appartiennent. Le premier calcul qui deſcend, comme on voit, du fini à l'infiniment petit, ſe nomme *calcul différentiel*, & les principes en ſont expoſés dans le livre de l'*Analyſe des Infinimens petits* de M. le Marquis de l'Hôpital : le ſecond qui remonte de l'infiniment petit au fini, ſe nomme *calcul intégral;* & les principes de ce calcul, fruit des travaux des plus grands Géomètres, répandus dans une infinité d'endroits de leurs écrits, n'avoient jamais été juſqu'ici raſſemblés en un ſeul & unique corps. C'eſt ce qu'a entrepris M. de Bougainville dans l'ouvrage qu'il a préſenté à l'Académie, & duquel nous avons à rendre compte.

La Métaphyſique eſt l'ame de tout le calcul géométrique; c'eſt auſſi à expliquer celle ſur laquelle le calcul infinitéſimal eſt fondé, & à donner l'hiſtoire abrégée de cette admirable invention, que M. de Bougainville s'eſt principalement attaché dans la préface qu'il a miſe à la tête de ſon Ouvrage. Il eſt bien ſingulier qu'il ait eu à relever une erreur de Léibnitz en ce genre, erreur qui a jeté cet illuſtre Mathématicien dans les plus grands embarras. Ce n'eſt qu'après ces notions eſſentielles qu'il entre, à proprement parler, en matière par une courte introduction, qui contient différentes recherches néceſſaires à l'intelligence du calcul intégral.

On doit ſe ſouvenir que le but de M. de Bougainville a été de donner une ſuite à l'ouvrage de M. de l'Hôpital; c'eſt pour cette raiſon qu'il commence par expliquer le calcul différentiel des quantités logarithmiques, dans leſquelles une ſuite de termes en proportion géométrique répond toûjours à à une ſuite d'autres termes en proportion arithmétique, comme ſeroient, par exemple, les ordonnées d'une courbe qui croîtroient entr'elles, comme 2, 4, 8, 16, &c. tandis que les abſciſſes correſpondantes ſeroient 0, 1, 2, 3, 4.

Du calcul différentiel des quantités logarithmiques il paſſe à celui des quantités exponentielles, c'eſt-à-dire, de celles

qui ſont élevées à une puiſſance variable, ſimple ou compoſée, comme a^x ou $a^{x\sqrt{(-1)}}$; car les expoſans peuvent y recevoir toutes ſortes de formes, même admettre les racines imaginaires.

Les propoſitions ſur les ſinus, coſinus, tangentes & ſécantes des arcs de cercle, ſuivent les quantités exponentielles; l'auteur s'en ſert pour démontrer le fameux théorème de M. *Côtes*, & pour donner une théorie très-étendue des racines imaginaires des équations, morceau d'autant plus intéreſſant, qu'il manquoit abſolument, même dans les meilleurs livres d'Algèbre, & qu'il eſt abſolument & eſſentiellement néceſſaire au calcul intégral.

Telles ſont les matières dont M. de Bougainville a compoſé ſon introduction; muni de ces principes, il vient enfin au calcul intégral proprement dit, & qui fait ſon véritable objet.

Puiſque les différentielles ſont les élémens infiniment petits des quantités, il y en a d'autant d'eſpèces différentes qu'il y a de différentes quantités: quelquefois les quantités ſe combinent entr'elles; il faut auſſi, dans ce cas, que les différentielles ſuivent la même forme: quelquefois auſſi cette complication n'eſt qu'apparente, & n'eſt dûe qu'à la tournure du calcul; & dans ce cas, un calcul mieux conduit peut les rappeler à une forme plus ſimple & plus aiſée à intégrer. M. de Bougainville commence donc ſon ouvrage par la manière d'intégrer les différentielles de la forme la plus ſimple; il en donne les règles & en fait l'application à différens cas, réſolvant par-tout les difficultés qui s'y rencontrent, & paſſe enſuite aux méthodes de transformer, lorſqu'il eſt poſſible, les équations différentielles trop rébelles & trop compliquées, en d'autres plus ſimples & plus aiſées à ſoûmettre au calcul.

Les équations différentielles ne s'obtiennent qu'en ſuppoſant qu'une quantité qui va en croiſſant ou en décroiſſant, & qui par conſéquent eſt variable, ſe trouve dans deux ſituations infiniment proches. Il ſuit de-là, que toute quantité conſtante, c'eſt-à-dire qui ne croît ni ne décroît, ne peut avoir de différence, & que par conſéquent elle peut bien

entrer dans une équation différentielle, mais ſans y introduire de nouvelles différences. On n'eſt donc pas ſûr, quand on a une équation différentielle à intégrer, qu'elle ſoit exacte, ſouvent il faut y ajoûter ou en retrancher une conſtante, M. de Bougainville enſeigne à reconnoître ce cas, & donne la manière de trouver la quantité dont l'addition ou la ſouſtraction peut rendre l'intégrale complète.

Puiſqu'il y a des quantités algébriques binomes, trinomes, il y a auſſi des différentielles de même nature. Le P. Reyneau avoit traité de ces dernières; mais dans cette partie de ſon ouvrage il étoit tombé dans quelques erreurs, que M. de Bougainville expoſe avec toute la clarté néceſſaire. C'eſt rendre un ſervice eſſentiel en cette matière, que d'avertir les commençans qu'une route dans laquelle ils pourroient s'engager ſur la foi d'un auteur célèbre, les égareroit.

Les fractions s'intègrent comme toutes les autres quantités différentielles, mais cette matière n'avoit encore été traitée qu'imparfaitement; ce qu'en avoit dit M. Bernoulli dans les Mémoires de l'Académie, n'étoit pas à beaucoup près ſuffiſant: M. de Bougainville y ſupplée en donnant, non ſeulement le moyen d'intégrer les fractions rationnelles, mais encore celui de donner cette forme à pluſieurs différentielles qui ne l'ont pas, en ſe ſervant des transformations dont nous venons de parler.

On trouve ſouvent des différentielles dont l'intégration dépend de la quadrature du cercle, de l'ellipſe & de l'hyperbole, ou même de la quadrature de quelqu'une des courbes du troiſième ordre. On juge bien que M. de Bougainville ne donne pas la manière d'intégrer ces quantités, mais il donne les moyens de ſe tirer de cet embarras, & cet endroit n'a ni moins de clarté ni moins d'exactitude que le reſte de l'ouvrage. M. Newton, dans ſon Traité de la quadrature des courbes, avoit dit quelque choſe de celles dont les équations ont trois ou quatre termes; mais cet endroit avoit un extrême beſoin d'être étendu & d'être éclairci, & M. de Bougainville a rendu ce ſervice dans ſon ouvrage. Viennent

enſuite les différentielles affectées de quantités exponentielles & logarithmiques, & celles qui ſont affectées de pluſieurs ſignes d'intégration. Enfin il termine la première partie de ſon ouvrage par ces quantités compoſées de pluſieurs termes qui vont toûjours en diminuant, & qui ſont affectées alternativement des ſignes + & —. Ces quantités ſe nomment *ſuites* ou *ſéries ;* il donne tous les principes néceſſaires pour ſe mettre au fait de leur uſage; il enſeigne la manière de les former, de reconnoître leur *convergence* ou leur *divergence,* c'eſt-à-dire la promptitude avec laquelle leurs termes croiſſent ou diminuent, & donne leur uſage dans le calcul intégral, & ſur-tout dans la quadrature du cercle & dans la conſtruction des logarithmes.

La ſeconde partie de cet ouvrage devoit naturellement appartenir au volume de 1756, année dans laquelle elle a paru; mais elle a trop de liaiſon avec ce qui précède, pour l'en ſéparer, & l'accueil favorable que lui a fait le Public nous a fait croire qu'il nous pardonneroit aiſément cette eſpèce d'anticipation.

L'auteur y traite de l'intégration des quantités différentielles qui ont deux ou pluſieurs variables. Ces différentielles ſont de pluſieurs ordres différens; celles du premier ordre ſont la matière du premier livre de cette ſeconde partie.

Dans le nombre des quantités ou équations différentielles qui conſtituent le premier ordre, il s'en trouve qui peuvent aiſément s'intégrer ſans préparation. M. de Bougainville donne le moyen de les connoître & de les intégrer ; les autres ont beſoin d'être préparées, & comme pour l'ordinaire cette préparation conſiſte à ſéparer les indéterminées, M. de Bougainville commence par enſeigner à conſtruire une équation différentielle dans laquelle les indéterminées ſoient ſéparées; mais comme il arrive ſouvent que dans les équations différentielles qu'on ſe propoſe d'intégrer elles ne le ſont pas, il donne différens moyens d'opérer cette ſéparation, ſoit par les multiplications ou les diviſions, ſoit en tranſformant l'équation. Celles qu'on nomme *homogènes,* ſont les premières

auxquelles il applique ſa méthode; il enſeigne comment on peut les conſtruire dans tous les cas, & comment on peut réduire pluſieurs autres qui en paroiſſent différentes, au cas de l'homogénéité.

Feu M. Bernoulli avoit donné en 1697, dans les Journaux de Leipſik, la manière d'intégrer une eſpèce d'équation qu'on rencontre ſouvent dans la ſolution des problèmes; mais ce germe, précieux en lui-même, avoit beſoin d'être développé; c'eſt ce qu'a fait M. de Bougainville par une méthode particulière qu'il donne, non ſeulement d'intégrer ces équations lorſqu'elles ſe préſentent ſous leur forme naturelle, mais encore de rappeler à cette forme un grand nombre d'autres équations qui en paroiſſent très-différentes.

Plus les équations différentielles ont de termes, & plus elles ſont quelquefois rébelles au calcul. Cette difficulté n'a pas arrêté M. de Bougainville; il donne la manière de reconnoître dans celles qui ont trois & quatre termes, celles qui ſe peuvent intégrer; dans ce nombre ſe retrouve la fameuſe équation de Ricati, mais elle ne s'y retrouve que comme un cas particulier de beaucoup d'autres plus compliquées. Il arrive ſouvent, même en Mathématique, que les cas les plus remarquables par leur ſingularité rentrent dans des théories générales, dont ils ne ſont plus qu'une très-petite partie.

Lorſque les deux différentielles ſont élevées à des puiſſances différentes, leur intégration devient plus difficile: on retrouve encore ici les équations homogènes, mais ſous une forme beaucoup plus générale. M. de Bougainville fait voir comment on peut intégrer dans beaucoup d'autres cas les équations dans leſquelles les deux différentielles ſe trouvent mêlées enſemble, ou élevées à des puiſſances plus grandes que l'unité. Une autre méthode que préſente M. de Bougainville dans ſon ouvrage, eſt celle d'employer les coëfficiens indéterminés pour intégrer en même temps pluſieurs équations qui contiennent un certain nombre de variables. La même méthode peut encore ſervir pour déterminer une intégrale par certaines conditions données de la différentielle.

L'intégration des équations de quantités différentielles à plusieurs variables du second ordre & au delà, fait l'objet du second livre de cette dernière partie. La théorie générale, qui en est comme la clef, est d'y supposer comme constante, telle différentielle qu'on juge à propos. En employant cette méthode & se servant des règles que l'auteur a données précédemment, dont il ne fait presque dans cette partie que d'heureuses applications, on vient à bout de ces équations, même des plus compliquées.

Cet ouvrage a paru très-propre à remplir le desir que les Géomètres ressentoient depuis long temps, d'avoir un traité sur le calcul intégral, qui renfermât & qui expliquât clairement tout ce qui a été fait sur cette matière. Il avoit fallu jusqu'ici le rechercher avec beaucoup de peine dans plusieurs morceaux répandus dans un grand nombre d'ouvrages, & souvent très-difficiles à entendre. M. de Bougainville les a rassemblés dans un même corps, a suppléé à ce qui pouvoit avoir été omis par les Auteurs, & présente sous un même point de vûe tous les principes & toutes les méthodes du calcul intégral, dont il fait par-tout sentir l'art & l'esprit, & qu'il détaille avec tout l'ordre, toute l'intelligence & toute la clarté possibles. Un ouvrage de cette espèce mérite de la part des Mathématiciens d'autant plus de reconnoissance, que pour me servir des termes mêmes de l'auteur, il a fallu sacrifier presque partout la gloire de l'invention à la satisfaction d'être utile.



ASTRONOMIE.

SUR LA
MESURE DE LA BASE DE VILLEJUIVE
qui a ſervi aux Triangles de la Méridienne.

QUELQU'ATTENTION qu'eût apporté M. Picard à la meſure qu'il fit en 1670, entre Villejuive & Juviſi, d'une baſe qui devoit ſervir de fondement à tout l'aſſemblage de ſes triangles, il n'avoit cependant pas pû ſe mettre à l'abri de toute erreur. Nous avons dit en 1744 * que l'accord que M. de Thury avoit trouvé entre les côtés de quelques-uns de ſes triangles & les baſes qu'il avoit meſurées lui-même, tandis que ces mêmes baſes ne pouvoient cadrer avec les côtés des triangles qui partoient de la baſe de M. Picard, lui avoit fait ſoupçonner une erreur dans la meſure de cette baſe. En effet, M.rs les Académiciens qui ont fait le voyage du Nord ayant voulu répéter les obſervations aſtronomiques qui ſervoient à déterminer le degré du Méridien aux environs de Paris, en retenant la meſure géodéſique de M. Picard, avoient trouvé ce degré de 57183 toiſes, au lieu que le même degré déduit des mêmes obſervations aſtronomiques, mais en employant la meſure géodéſique de M.rs de Thury & l'Abbé de la Caille, ne ſe trouvoit plus que de 57074 toiſes, plus petit que le premier de 109 toiſes, différence trop ſenſible pour pouvoir être rejetée ſur les erreurs inévitables dans les opérations.

V. les Mém. p. 172.

* Voy. Hiſt. 1744, page 45.

Une pareille incertitude méritoit bien qu'on fit de nouveaux efforts pour s'en délivrer; mais, pour rendre la déciſion plus authentique, il falloit non ſeulement une vérification faite par un Académicien, en préſence de pluſieurs autres, mais il falloit encore que ceux qui aſſiſteroient à l'opération, y

travaillassent eux-mêmes & en fussent chargés par l'Académie. Ce fut la raison qui empêcha l'Académie d'accepter la proposition que fit un Académicien de mesurer cette base, en invitant ceux de la Compagnie qui le voudroient, à y être présens. L'Académie jugea, avec raison, que l'attention des spectateurs seroit beaucoup plus grande en les rendant acteurs, & que d'ailleurs une mesure faite par ses ordres & par des Commissaires nommés de sa part, auroit un degré de certitude bien différent de celui que pouvoit donner la même mesure faite par un seul Académicien.

Dans cette vûe l'Académie nomma, pour cette importante vérification, huit Commissaires, choisis presque tous dans le nombre des Académiciens qui avoient déjà exécuté en grand des ouvrages de cette espèce. On les partagea en deux bandes, qui devoient chacune de leur côté faire séparément les mêmes opérations; ce qui devoit donner encore un nouveau degré de certitude aux résultats, qui par-là devenoient, pour ainsi dire, un jugement contradictoire.

La première bande qui a rendu compte de son travail, étoit composée de M.rs Bouguer, Camus, Cassini de Thury & Pingré. Nous allons tâcher de donner une idée des précautions qu'ils ont prises pour se mettre, autant qu'il étoit possible, à l'abri de toute erreur.

Une difficulté au premier coup d'œil, très-difficile à vaincre, se présentoit d'abord; les termes de la base mesurée par M. l'Abbé Picard n'existoient plus, ou du moins ils pouvoient être méconnus. Comment donc vérifier une mesure dont il ne restoit plus de vestiges certains?

La réponse à cette objection n'est cependant pas difficile à trouver. M. Picard a mesuré trigonométriquement les distances entre différens objets, & il les a conclues d'après la mesure de sa base, en mesurant avec toute l'attention possible une nouvelle base, & la liant aux mêmes triangles: il est clair que si la base de M. Picard étoit exacte, on devoit retrouver le même nombre de toises entre les mêmes objets. Il n'étoit donc plus nécessaire de s'astreindre à démêler avec peine

les vestiges incertains des termes de l'ancienne base; & ce fut effectivement le parti que prirent les Académiciens chargés de cette vérification.

Pour ne rien négliger de ce qui pouvoit contribuer à l'exactitude de l'opération, l'on avoit préparé quatre perches bien dressées, de cinq toises chacune; elles étoient armées de fer à leurs extrémités, & se terminoient d'un côté par une surface absolument plane, & de l'autre par une espèce de convexité. On les avoit fait peindre à l'huile, pour les garantir de l'humidité; & pour les remettre toûjours dans le même ordre, deux étoient peintes en rouges, & les deux autres en blanc. On les portoit par deux anses placées à environ sept pieds de leurs extrémités; on leur donna d'abord un peu trop de longueur, remettant à les étalonner sur le lieu même.

Pour cela, on avoit préparé un étalon de même mesure, ayant à ses extrémités deux poupées de cuivre, entre lesquelles devoient entrer les perches; & comme les inégalités du terrein sur lequel on devoit les poser en auroient pû altérer un peu la longueur, une des poupées avoit une vis qui la traversoit, & dont l'extrémité devoit servir de terme; par ce moyen on pouvoit toûjours remédier aux changemens que l'étalon auroit soufferts. On avoit de plus un gros étalon de fer, de la mesure précise d'une toise, & cinq autres toises composées d'une règle de fer encastrée dans du bois, & qui débordoit un peu par ses extrémités: on avoit tenu ces dernières, comme les perches, un peu plus longues, pour les étalonner sur le lieu même.

La toise qui servit de mesure, étoit la même qui avoit servi aux opérations faites sous le Cercle polaire; elle diffère de celle qui a servi aux opérations faites sous l'Équateur, d'environ un vingtième de ligne, différence très-petite en elle même, mais de laquelle cependant les Commissaires ont cru devoir avertir. L'attention qui leur a fait découvrir une si légère différence, est un gage de la certitude de leurs déterminations.

Non seulement on doit être en garde dans de semblables opérations contre l'inexactitude réelle des mesures, mais il

faut encore se garantir de l'inexactitude accidentelle qu'y peut apporter la variation de la température de l'air. Des expériences sans nombre ont appris que les métaux s'alongeoient par la chaleur, mais on auroit peine à se figurer combien cette variation est prompte : une toise de fer qu'on vient d'étalonner & qui entroit librement dans l'étalon, cesse d'y pouvoir entrer si on la manie pendant quelque temps ; la seule chaleur de mains suffit pour la faire alonger sensiblement ; c'est pour cette raison que M.rs les Commissaires ont eu grand soin d'étalonner souvent leurs mesures & de marquer exactement le degré du thermomètre.

Les précautions qu'ils prirent pour assurer la rectitude de la ligne, pour obvier au déplacement des perches, & pour échapper aux inégalités du terrein, ne furent pas moins grandes que celles qu'ils avoient prises pour s'assurer de l'exactitude des mesures ; & enfin la distance entre les centres des deux pyramides élevées l'une à Villejuive & l'autre à Juvisi, fut trouvée de 5716 toises 5 pieds 10 pouces & quelques lignes, le thermomètre de M. de Reaumur étant à 11 ou 12 degrés au dessus de la congélation.

Cette base, mesurée avec tant de soin & de précautions, fut liée à trois triangles de la mesure de M. Picard ; le premier avoit pour ses pointes les deux extrémités de la base & le moulin de Fontenay ; le second, la pyramide de Juvisi, le moulin de Fontenay & la tour de Montlhéry ; le troisième enfin avoit ses trois angles, l'un au moulin de Fontenay, l'autre à Montlhéry, & le troisième au clocher de Brie-Comte-Robert. Il est évident que par cet enchaînement, ce dernier donnoit la distance entre Montlhéry & le clocher de Brie-Comte-Robert en parties de la base : si donc celle de M. Picard avoit été exactement mesurée, la même distance entre Montlhéry & Brie-Comte-Robert devoit se déduire du triangle qu'il avoit formé aux trois mêmes objets ; si au contraire sa base étoit fautive, il devoit se trouver aussi une différence dans cette mesure. Ce fut effectivement ce qui arriva ; la distance entre ces deux endroits avoit été

conclué par M. Picard de 13121 toiſes 3 pieds, & par M. de Thury de 13108, & les Commiſſaires la trouvèrent de 13108 toiſes $\frac{32}{100}$ ſeulement, avec une différence de 13 toiſes; d'où il ſuit que M. Picard s'étant trompé d'environ une toiſe ſur mille, il a dû errer de 60 toiſes ſur la meſure du Degré.

Cette erreur néanmoins ne rendroit pas raiſon, ſi elle étoit ſeule, de la différence d'environ 100 toiſes qui ſe trouve entre les deux déterminations tirées, l'une de la meſure géodéſique de M. Picard, & l'autre de celle de M. de Thury. Mais ſi on fait attention que M. Picard, gêné par la ſaiſon qui s'avançoit, n'a pas apporté toute la précaution néceſſaire dans la meſure de la partie ſeptentrionale de ſa méridienne; qu'on y trouve des triangles dont les angles ſont très-aigus, & d'autres dont il n'a obſervé que deux angles; on ne ſera pas ſurpris qu'il ait pû s'y gliſſer quelqu'erreur, & en effet on trouve ſur le ſeul côté qui meſure la diſtance de Sourdon à Amiens, 34 ou 35 toiſes de différence entre la détermination de M. Picard & celle qui en a été faite depuis par M.rs de Thury & l'Abbé de la Caille. En voilà aſſez pour remplir preſque toute la différence des deux meſures de degré, & pour faire voir que M. Picard s'étoit trompé dans ſa meſure géodéſique, quoiqu'on trouve le contraire dans quelques ouvrages d'Aſtronomie. On ne doit pas, au reſte, s'en étonner; on n'avoit pas alors des idées bien nettes de pluſieurs variations phyſiques que nous connoiſſons; les inſtrumens n'étoient ni auſſi parfaits ni auſſi commodes qu'ils le ſont, & privé de ces ſecours, il falloit peut-être qu'il fût auſſi habile qu'il l'étoit pour ne s'être pas trompé davantage.

SUR LES OPPOSITIONS DE JUPITER ET DE SATURNE AVEC LE SOLEIL.

Les obſervations des oppoſitions des Planètes ſupérieures, ſont d'autant plus précieuſes aux Aſtronomes, que dans ces points la même ligne droite joint les centres du Soleil, Voy. Mém. p. 311.

de la Terre & la Planète, & que par conséquent l'Obſervateur la voit dans le même point du ciel où la verroit un Spectateur placé dans le Soleil; ce qui n'arrive pas dans toute autre ſituation, le mouvement de la Terre dans ſon orbe altérant toûjours plus ou moins à nos yeux le mouvement propre de la Planète. C'eſt donc rendre un ſervice réel aux Aſtronomes que de leur donner un grand nombre de ces oppoſitions, déterminées d'après des obſervations exactes. M. Caſſini avoit donné, dans ſes Élémens d'Aſtronomie, celles de Jupiter depuis 1672, & celles de Saturne depuis 1685 juſqu'en 1733, les unes & les autres déduites des obſervations faites à l'Obſervatoire royal. M. le Gentil a continué le même travail & donné les oppoſitions de ces deux Planètes depuis 1733 juſqu'en 1755, déduites des obſervations faites au même lieu; ce qui fait pour Jupiter une ſuite de quatre-vingt-trois ans, & pour Saturne une de ſoixante-dix, avantage bien grand pour déterminer la théorie aſtronomique de ces Planètes.

Pour donner à ces obſervations tout le degré d'authenticité dont elles ſont ſuſceptibles, M. le Gentil ne s'eſt pas contenté de les calculer, mais il les a ſoûmiſes à un ſévère examen; ſeul moyen aſſuré d'éviter les ſuites des erreurs qui auroient pû s'y gliſſer.

Les oppoſitions des Planètes ne s'obſervent pas immédiatement; on les déduit des obſervations de l'aſcenſion droite & de la déclinaiſon de la Planète, faites pluſieurs jours devant & pluſieurs jours après l'oppoſition. De-là il ſuit que ſi l'obſervation du paſſage de la Planète par le Méridien, ou celle de ſa hauteur, eſt affectée de quelqu'erreur, cette même erreur influera auſſi ſur la détermination du point du ciel & de l'inſtant auquel s'eſt faite l'oppoſition. Or la préciſion de ces obſervations dépend abſolument de la juſteſſe avec laquelle le plan de l'inſtrument mural eſt placé dans le Méridien, & de la préciſion avec laquelle il donne les hauteurs. Le défaut de la première condition jettera néceſſairement de l'erreur dans l'aſcenſion droite, & le défaut de la ſeconde altérera les déclinaiſons.

M. le Gentil s'eſt donc ſoigneuſement appliqué à vérifier, par des hauteurs correſpondantes du Soleil & de différentes étoiles, la poſition à l'égard du Méridien de pluſieurs points du limbe; il en a conſtruit une table, & l'ayant comparée avec une autre table faite par M. Caſſini dix-ſept ans auparavant, il n'y a preſque trouvé aucune différence. Il a fait plus, il a répété quelques années après les mêmes vérifications, & il a toûjours eu conſtamment les mêmes réſultats. Pour s'aſſurer même ſi le chaud & le froid ne pouvoient pas y influer pour quelque choſe, il a fait les mêmes obſervations avec des températures d'air tout-à-fait différentes, ſans que jamais il ait pû trouver d'autres différences que celles qu'on peut raiſonnablement attribuer aux petites erreurs inévitables dans les obſervations.

La même conſtance ne s'eſt pas trouvée dans les hauteurs obſervées par la comparaiſon des hauteurs de Saturne & de Jupiter avec celles du Soleil & des principales étoiles, lorſqu'elles avoient à peu près la même hauteur méridienne: M. le Gentil y a reconnu une légère variation, c'eſt ce qui l'a déterminé à ne rien conclurre que d'après deux ou trois réſultats, entre leſquels il prenoit un milieu; & c'eſt par ce moyen qu'il a pû parvenir à dreſſer une table des erreurs de l'inſtrument ſur les hauteurs, & à corriger les hauteurs apparentes de Jupiter & de Saturne. On peut s'aſſurer que ſi ces hauteurs corrigées ne ſont pas les véritables, elles n'en diffèrent que de peu de ſecondes, qui peuvent être légitimement regardées comme un véritable infiniment petit en cette occaſion. M. le Gentil a de même pris les milieux entre les aſcenſions droites de Saturne & de Jupiter, conclus de la différence entre le paſſage de ces aſtres & celui du Soleil, & celle qu'il tiroit de la comparaiſon de ce même paſſage au Méridien avec celui des étoiles.

Les erreurs de l'inſtrument & leurs limites étant bien établies, M. le Gentil diſcute avec le même ſoin & la même exactitude les obſervations dans leſquelles il pouvoit ſoupçonner quelque légère incertitude, & rend compte des moyens qu'il a employés pour s'en délivrer.

C'eſt en apportant une attention ſi ſcrupuleuſe qu'il eſt parvenu à dépouiller ſes réſultats de tout ce qui pouvoit en altérer la préciſion, & qu'il en a dreſſé deux tables, l'une pour Jupiter & l'autre pour Saturne, dans leſquelles on trouve pour chaque année, depuis 1733 juſques & compris 1755, le temps de l'oppoſition de la Planète avec le Soleil, la longitude & la latitude obſervées de la même Planète, la longitude calculée par les tables de M. Caſſini, & celle qu'on déduit des tables de M. Halley, avec la différence entre ces calculs & l'obſervation; ſeul moyen de déterminer avec certitude les erreurs des tables & la correction que l'on doit y faire.

Mais comme M. le Gentil n'a pas voulu exiger des Aſtronomes de s'en rapporter aveuglément à ſon travail, & que d'ailleurs il a cru que les obſervations ſur leſquelles il eſt fondé pourroient être utiles à d'autres uſages, il les a jointes à ſon Mémoire avec toutes les circonſtances qui les ont accompagnées. Des réſultats travaillés avec tant de ſoin, ſont les véritables fondemens des théories aſtronomiques. Plus ce travail eſt ſec, pénible & rebutant, plus on doit de reconnoiſſance à ceux qui veulent bien s'en charger & l'épargner aux autres.

SUR PLUSIEURS OBSERVATIONS faites par M. l'Abbé de la Caille dans ſon voyage au Cap de Bonne-eſpérance.

Voy. Mém. p. 44 & 94.

UN Voyage entrepris par un Aſtronome auſſi exact & auſſi laborieux que M. l'Abbé de la Caille, devoit produire néceſſairement un grand nombre d'obſervations utiles. Il a communiqué cette année celles qu'il avoit faites dans l'Iſle de France & dans ſes différentes traverſées. Nous n'entreprenons pas ici de parler de toutes, nous nous contenterons d'en préſenter quelques réſultats.

On ſait que l'aiguille de la bouſſole d'inclinaiſon, quoique miſe exactement en équilibre ſur ſes pivots avant que d'être aimantée, ne s'y trouve plus dès qu'elle a reçû la vertu magnétique, mais qu'elle prend alors une ſituation plus ou moins inclinée, ſelon qu'on eſt plus près ou plus loin du pole magnétique: nous diſons du pole magnétique, parce que ce pole eſt très-différent de celui auquel aboutiſſent tous les Méridiens terreſtres. Une ſuite d'obſervations de ces inclinaiſons étoit donc extrêmement utile; M. l'Abbé de la Caille les a faites, non ſeulement dans tous les endroits où il a relâché, mais même très-ſouvent en mer; & la table qu'il en donne, avec les longitudes & les latitudes des endroits où il a obſervé, peut très-utilement ſervir à la détermination de tout le ſyſtème ſingulier de l'équateur des poles & des lignes courbes qui y tiennent lieu de Méridiens. C'eſt dans cette même vûe qu'il y a joint les obſervations des variations ou déclinaiſons de l'aiguille aimantée, faites avec le plus grand ſoin. Les unes & les autres peuvent être non ſeulement utiles à la Phyſique, mais on en peut encore tirer un avantage plus prochain: des cartes marines où les Méridiens & les parallèles magnétiques, ou, pour parler plus juſte, les courbes irrégulières qui en tiennent lieu, ſe trouveroient, ſeroient très-propres à faire connoître à tout inſtant de nuit & de jour la poſition du vaiſſeau, n'y ayant peut-être aucun point ſur notre globe qui ait à la fois la même latitude, la même inclinaiſon & la même déclinaiſon de l'aiguille aimantée.

On pourroit peut être objecter que l'expérience a montré que toutes ces lignes magnétiques n'avoient pas une poſition conſtante, & qu'elles paroiſſoient affectées d'une eſpèce de mouvement progreſſif; & que d'un autre côté des obſervations de cette eſpèce ne pourroient que très-difficilement être faites en mer avec un degré de préciſion ſuffiſant. Ni l'une ni l'autre de ces objections ne ſont ſans replique; on pareroit le premier inconvénient en donnant à peu près tous les dix ans des cartes où le changement de poſition des lignes magnétiques ſeroit exactement marqué, & les obſervations de M. l'Abbé

de la Caille ſont elles-mêmes la meilleure réponſe à la ſeconde objection. Il s'eſt bien aſſuré par un grand nombre d'opérations, que ſur un vaiſſeau percé pour ſoixante-quatorze canons, tel que l'*Achille* où il étoit, on peut, dans les temps ordinaires, s'aſſurer de l'inclinaiſon & de la déclinaiſon ou variation de l'aiguille, à moins d'un demi-degré près.

Une des principales relâches de M. l'Abbé de la Caille a été à *Rio Janeiro ;* il en a déterminé la latitude par des obſervations des hauteurs méridiennes du Soleil, de $22^d\ 54'\ 0''$ auſtrale.

A l'égard de la longitude, elle a été déterminée de deux façons; la première par des éclipſes des ſatellites, que M. Godin communiqua à M.rs l'Abbé de la Caille & Daprès, le mauvais temps ne leur ayant pas permis d'en faire eux-mêmes; & la ſeconde par des diſtances obſervées de la Lune à différentes étoiles. Par un milieu pris entre onze de ces déterminations, ils trouvèrent la longitude de *Rio Janeiro* de $44^d\ 57'\ \frac{1}{2}$ à l'occident de Paris; ce qui s'accorde aſſez bien avec celle que donnèrent les obſervations des ſatellites. Mais M. l'Abbé de la Caille remarque que cet accord n'a lieu que parce qu'on a pris le milieu entre un grand nombre d'obſervations; & qu'avec les meilleurs inſtrumens qui ſont à préſent en uſage ſur la mer, on ne peut guère s'aſſurer de la longitude par les diſtances de la Lune aux étoiles, qu'à un degré ou un degré & demi près.

Un ſéjour aſſez long que M. l'Abbé de la Caille fut obligé de faire à l'Iſle de France, lui inſpira le deſir d'en lever la carte, ou du moins d'en dreſſer le chaſſis par quelques ſuites de triangles, & lui donna lieu d'en faire une deſcription aſſez détaillée.

Ce n'eſt que depuis 1712 que les François ſont en poſſeſſion de cette iſle, qui avoit d'abord été découverte par les Portugais, & enſuite poſſédée par les Hollandois, qui l'abandonnèrent; elle n'eſt qu'à environ trente-cinq ou quarante lieues de l'Iſle de Bourbon.

L'Iſle de France eſt ovale; ſa plus grande longueur, qui eſt

eſt du nord au ſud, eſt d'environ quinze lieues, & ſa plus grande largeur de onze.

Cette Iſle a deux très-beaux ports, l'un à l'oueſt & l'autre à l'eſt; mais les vents qui ſoufflent preſque conſtamment du ſud-eſt, font qu'on ne peut entrer que difficilement dans le premier, quoiqu'on en ſorte avec la dernière facilité, & que le contraire arrive au port de l'eſt, dans lequel on entre très-aiſément, mais dont il eſt très-difficile de ſortir.

L'Iſle eſt preſqu'entièrement bordée de rochers & de récifs, ou roches couvertes par la mer; on y trouve très-abondamment des coraux, des madrépores & des coquillages.

La plus grande partie eſt couverte de montagnes, dont la plus élevée n'excède pas 400 toiſes. Ces montagnes ſont principalement au ſud-oueſt, & la partie de l'Iſle qui s'étend au nord-oueſt eſt ſenſiblement unie.

Le terrein y eſt en général aſſez bon, quoique parſemé de pierres noires, toutes criblées de trous, & qui contiennent du fer. On y voit auſſi de la pierre ponce & des morceaux de laves, qui ſont des veſtiges manifeſtes de volcan éteint.

Il y a, ſur-tout dans la partie du ſud-eſt, beaucoup de bois aſſez beaux, compoſés de différens arbres, pour la pluſpart propres à ce climat.

On compte dans l'Iſle de France plus de ſoixante ruiſſeaux, parmi leſquels il y en a de fort conſidérables. Ces ruiſſeaux tirent preſque tous leur ſource de pluſieurs étangs qui ſont au milieu de l'Iſle; mais la côte du nord-eſt & du nord-oueſt ſont ſèches, & on n'y trouve que quelques mares d'eau ſalée. On pêche dans ces ruiſſeaux de très-bons poiſſons, & entr'autres des lubies & des anguilles, qui ſe tiennent dans les mares & dans les foſſes des ruiſſeaux. Celles-ci ſont d'une grandeur ſingulière; on en voit qui ont juſqu'à ſix pouces de diamètre & cinq à ſix pieds de long: il eſt même dangereux de ſe baigner dans ces endroits; ces poiſſons, très-voraces, entraînent ſouvent au fond de l'eau ceux qui s'y expoſent.

On y trouve différentes eſpèces d'oiſeaux, & des chauve-ſouris groſſes & petites: ces dernières ne diffèrent point de celles d'Europe, mais les autres ſont à peu près de la taille d'un chat de deux mois; elles ſont bonnes à manger, & donnent un très-bon goût au bouillon dans lequel on les fait cuire.

Il n'eſt pas étonnant que dans un pays chaud & humide il ſe trouve un grand nombre d'inſectes, auſſi en trouve-t-on à l'Iſle de France une infinité, qui y cauſent beaucoup d'incommodité. On n'y voit point de ſerpens, on prétend même qu'ils n'y peuvent vivre; mais ce dernier article n'a pas paru à M. l'abbé de la Caille aſſez inconteſtablement prouvé pour qu'il ait voulu l'aſſurer.

La pluſpart des légumes d'Europe viennent dans les jardins de l'Iſle de France, mais il n'en eſt pas de même de nos fruits; il ne s'y en trouve preſqu'aucun, & ils ſont bien imparfaitement ſuppléés par ceux qui viennent dans l'Iſle.

Il y a très-peu de troupeaux, & les ſeuls animaux qui s'y nourriſſent facilement ſont les chèvres & les cochons d'Europe & des Indes. Le mouton y eſt très-rare, & on n'y voit que peu de vaches & de bœufs. C'eſt pour ſuppléer à ce défaut de viande de boucherie que l'on envoie tous les ans deux ou trois bateaux à l'Iſle Rodrigue, pour en rapporter des tortues de mer & de terre pour le Gouvernement & l'Hôpital; le peuple vit de cabrit, de volaille, de gibier & de poiſſon.

L'air eſt très-ſain, & même aſſez tempéré dans cette Iſle; il pleut preſque tous les jours vers le milieu de l'Iſle, mais plus rarement vers les côtes. Les vents y viennent ordinairement du ſud-eſt, mais on en obſerve de variables depuis le mois d'Octobre juſqu'au mois d'Avril. Le mercure eſt comme ſtationnaire dans le baromètre, ſi ce n'eſt qu'il eſt toûjours un peu plus haut à midi que le ſoir.

M. l'abbé de la Caille a profité des opérations géométriques qu'il a faites à l'Iſle de France, pour déterminer la poſition géographique des principaux points de cette Iſle, & la

hauteur de ſes montagnes au deſſus du niveau de la mer, & il en a dreſſé une table qu'il a jointe à ſa relation.

De l'Iſle de France il paſſa à celle de Bourbon, dont il détermina par pluſieurs obſervations la latitude, au quartier Saint-Denys, de 20^d 51′ 48″, & la longitude de 53^d 7 ou 8′ à l'orient du méridien de Paris.

Le peu de ſéjour de M. l'abbé de la Caille à l'Iſle de Bourbon ne lui a pas permis d'y faire un grand nombre d'obſervations, ni par conſéquent d'en donner une deſcription détaillée; il remarque ſeulement que la plus grande partie en eſt inculte & couverte des laves d'un volcan qui brûle lentement & ſans bruit. Le haut des montagnes qui compoſent preſque toute l'Iſle, eſt couvert de bois. Il n'y a point de port; on y trouve ſeulement deux rades où les vaiſſeaux peuvent mouiller, mais ils n'oſent y reſter à l'ancre, ſurtout dans la ſaiſon des pluies, où cette Iſle eſt ſujette à des ouragans ou coups de vent ſinguliers, qui les mettroient en grand danger; & c'eſt malheureuſement dans cette ſaiſon que les vaiſſeaux qui reviennent des Indes ſont obligés d'y toucher, tant pour y faire des vivres, que pour y charger du café.

Ces terribles coups de vent n'arrivent ordinairement que depuis le mois de Décembre juſqu'à la fin d'Avril, & preſque toûjours aux environs de la pleine ou de la nouvelle Lune; auſſi les vaiſſeaux dans cette ſaiſon ne s'approchent-ils de l'Iſle que quelques jours après l'une ou l'autre de ces dangereuſes phaſes, & s'en éloignent-ils ſoigneuſement avant la ſuivante. Mais quoique cette ſage précaution leur réuſſiſſe ordinairement, elle n'eſt cependant pas infaillible; & quelquefois les coups de vent ſortent des limites dans leſquelles ils ſemblent renfermés, comme on le peut voir par une table de tous ceux que l'Iſle a éprouvés depuis quinze ans, avec les circonſtances des temps & des phaſes de la Lune où ils ſont arrivés, que M. l'abbé de la Caille a jointe à ſa relation: elle eſt tirée des obſervations de M. Brênier, Conſeiller, Commandant à l'Iſle de Bourbon, qui les a examinés avec

ſoin, & qui a bien voulu communiquer ſon travail à M. l'abbé de la Caille.

Sa dernière relâche fut à l'Iſle de l'Aſcenſion, de laquelle nous ne diſons rien ici, en ayant parlé, d'après M. l'abbé de la Caille, dans l'Hiſtoire de 1751 *. Nous nous contenterons d'ajoûter ici qu'il en détermina la latitude de 7^d $57'$ auſtrale, & la longitude, à l'occident de Paris, de 1^h $5'$ $13''$, ou de 16^d $17'$. On ne lui reprochera sûrement pas de n'avoir pas rendu ſon voyage utile à l'Aſtronomie & à la Géographie; les moindres inſtans & les plus petites circonſtances ont été trop ſcrupuleuſement miſes à profit.

* Voy. Hiſt. 1751, page 169.

SUR LA PRÉCESSION DES ÉQUINOXES ET LA NUTATION DE L'AXE DE LA TERRE dans l'hypothèſe de la diſſimilitude des Méridiens.

Voy. Mém. p. 413.

SI la Terre étoit abſolument ſphérique, ſon axe, dans l'hypothèſe Newtonienne, ſeroit auſſi conſtamment parallèle à lui-même, & l'interſection de l'Équateur & de l'Écliptique ſe feroit toûjours au même point; l'attraction du Soleil agiſſant toûjours par des rayons préciſément égaux de part & d'autre, ne pourroit jamais cauſer à ſon axe aucune déviation. Mais ſi on ſuppoſe la ſphéricité altérée, alors l'équilibre dont nous venons de parler, ne ſubſiſtera plus, &, ſuivant la différente poſition de la Terre, une de ſes parties ſera plus ou moins attirée que l'autre; d'où il réſultera un dérangement dans ſa poſition, & par conſéquent un déplacement de ſon axe & de l'interſection du plan de l'Équateur & de celui de l'Écliptique. C'eſt ce changement de poſition que l'on nomme *préceſſion de l'équinoxe*, parce qu'en faiſant reculer ces interſections contre la ſuite des ſignes, les équinoxes qui s'y font néceſſairement ont paru avancer, le Soleil

rencontrant plustôt les points équinoctiaux, dont le mouvement se fait en sens contraire du sien, & tout le système des Étoiles fixes a paru s'éloigner, suivant la suite des signes, de ces mêmes points. D'un autre côté, l'axe de la Terre éprouve une espèce de balancement qu'on nomme *nutation*, & qui dépend principalement du mouvement des nœuds de la Lune, ou des intersections de son orbe avec l'Écliptique.

L'un & l'autre de ces mouvemens s'explique aisément dans le système Newtonien; mais l'explication fondée sur la non-sphéricité de la Terre suppose aussi que la Terre soit un véritable sphéroïde, que tous ses Méridiens aient des figures égales & semblables, & que l'Équateur & ses parallèles soient de véritables cercles.

La figure aplatie de la Terre n'est plus une hypothèse, elle est déduite d'observations trop exactes & trop authentiques pour pouvoir être révoquée en doute; mais l'uniformité des Méridiens ne jouit pas du même avantage, elle a seulement été admise comme une idée très-vrai-semblable, & contre laquelle personne n'avoit lieu de reclamer.

Quelque naturelle cependant que paroisse cette supposition, il s'est élevé contr'elle des doutes qui paroissent assez bien fondés. On sait qu'un des principaux ouvrages de M. l'abbé de la Caille dans son voyage au Cap de Bonne-espérance, a été la mesure d'un degré aux environs de ce Cap; & que d'un autre côté le P. Maire, Jésuite, vient de mesurer une étendue considérable du Méridien qui passe à Rome.

Dans l'hypothèse reçûe de l'uniformité des Méridiens, il est aisé de calculer, d'après les observations faites en France, à l'Équateur & au Cercle polaire, quelle doit être l'étendue d'un degré du Méridien à Rome & au Cap de Bonne-espérance, & les résultats de ce calcul devroient s'accorder avec les observations. C'est cependant ce qui n'est point arrivé; le degré du Méridien mesuré au Cap de Bonne-espérance, à 33^d $18'$ de latitude australe, s'est trouvé presqu'égal au degré mesuré en France au 49.me degré, & par conséquent beaucoup plus grand que ne le donnoit la théorie; & celui qui a été

mesuré à Rome se refuse également, & à l'uniformité des Méridiens, & à la figure elliptique qu'on leur donne.

Ce doute, jeté sur un point aussi essentiel que celui-ci de la théorie Newtonienne, a fait naître à M. d'Alembert l'envie d'examiner quel changement la dissimilitude des Méridiens introduiroit dans la détermination de la précession des équinoxes & de la nutation de l'axe terrestre.

La première supposition qu'il fait, est celle d'un sphéroïde entièrement homogène, dont les Méridiens, quoique dissemblables entr'eux, sont cependant tous elliptiques, & dont l'Équateur a la même figure.

Quoique l'uniformité de figure des Méridiens & de l'Équateur de ce sphéroïde semble propre à écarter du problème un grand nombre de difficultés, il en restoit néanmoins assez pour effrayer même un bon Géomètre : les formules contenoient nécessairement certains termes rebelles à toutes les manières connues d'intégrer des équations. Cependant M. d'Alembert a trouvé que dans cette occasion, comme dans bien d'autres, une heureuse hardiesse étoit une espèce de gage de la victoire; ces incommodes quantités se sont mutuellement détruites, & ce qui en est resté n'a plus mis d'obstacle à la solution complète du problème.

En effet, M. d'Alembert trouve que dans un sphéroïde elliptique homogène, dont les Méridiens sont dissemblables, les loix de la précession des équinoxes seroient sensiblement les mêmes que dans un sphéroïde elliptique dont les Méridiens seroient absolument semblables, & dont l'aplatissement seroit égal à l'aplatissement du méridien qui passe par le petit axe de l'Équateur du premier sphéroïde, plus à la moitié de l'aplatissement de cet Équateur.

La même chose arriveroit encore quand bien même le sphéroïde ne seroit pas homogène, pourvû que la densité de ses couches fût dans un certain rapport que M. d'Alembert détermine. Enfin si le sphéroïde étoit tel, que son axe devînt moyen proportionnel, géométrique ou arithmétique, entre les deux axes de son Équateur, il n'y auroit plus aucun mouvement

ſenſible dans ſon axe, & à cet égard il produiroit à très-peu près l'effet d'un globe parfaitement ſphérique; réſultat auquel on ne ſe ſeroit probablement pas attendu, & duquel M. d'Alembert conclut, avec raiſon, qu'on ne peut ſuppoſer au globe terreſtre, ni cette forme, ni quelques autres figures qui produiroient un effet preſque ſemblable.

La ſuppoſition d'un ſphéroïde elliptique, à Méridiens diſſemblables, pouvoit être forcée; réduiſons-la donc aux ſeules conditions que l'obſervation nous donne, c'eſt-à-dire à une figure quelconque qui puiſſe ſe mouvoir ſur ſon axe. Ce ſera augmenter la difficulté du problème; mais ce ſera auſſi chercher une ſolution qui puiſſe s'appliquer aux phénomènes.

Dans cette ſupoſition on admettra ſeulement, comme les phénomènes ſemblent le prouver, que la rotation de la Terre autour de ſon axe ſoit uniforme, que les mouvemens de rotation & de nutation de l'axe ſoient très-petits, que la figure quelconque qu'on voudra donner à la Terre ſoit peu différente de la ſphérique, & enfin que l'arrangement qu'on ſuppoſera exiſter dans ſon intérieur ne s'oppoſe pas à l'uniformité de la rotation; toutes conditions qui ne s'écartent, ni des obſervations, ni de la poſſibilité.

Les faiſant toutes entrer dans le calcul, M. d'Alembert en tire la loi de la nutation & celle de la préceſſion des équinoxes; & comme les élémens de ce dernier calcul ne contiennent rien d'arbitraire, M. d'Alembert en conclut que ſi les réſultats qu'on en déduit ne s'accordoient pas avec les obſervations, il faudroit abandonner abſolument l'hypothèſe qu'on auroit faite ſur la figure de la Terre ou ſur l'arrangement de ſes parties intérieures, ne pouvant ſe trouver en ce point d'autres ſources d'erreur dans le ſyſtème de l'attraction.

SUR L'ORBITE APPARENTE DU SOLEIL; ayant égard aux perturbations qui peuvent produire les actions des autres Planètes.

Voy. Mém. p. 521.

* *Voy. Hist. 1752, page 112.*

NOUS avons rendu compte en 1752 * du travail de M. Clairaut pour la solution du problème des trois corps, & de l'heureuse application qu'il en avoit faite à la théorie de la Lune.

Voici encore le même problème appliqué à un nouvel objet, à la détermination de l'orbite du Soleil, ou, pour parler plus juste, de la Terre, en y faisant entrer les variations causées par l'action de la Lune & des autres Planètes.

Pour bien entendre l'état de la question, il est bon de remarquer que M. Newton, & la plus grande partie de ceux qui l'avoient suivi, n'avoient déduit la forme de l'orbite terrestre que de la combinaison d'un mouvement rectiligne qu'ils supposoient primitivement imprimé à la Planète, & de l'attraction du Soleil en raison renversée du quarré des distances, qui la détournoit de ce mouvement rectiligne à chaque instant; & ils étoient parvenus à déterminer par ce moyen, que cette orbite devoit être une ellipse à l'un des foyers duquel se trouvoit le Soleil.

L'attraction, dans ce système, n'est cependant pas une propriété particulière au Soleil, mais une qualité inhérente à toute la matière, il est donc clair que les corps célestes doivent tous exercer les uns sur les autres une action différente de celle du Soleil, & qui doit en déranger les effets.

On s'étoit déjà bien aperçu que Jupiter & Saturne éprouvoient une altération sensible de leurs mouvemens lorsqu'ils se trouvoient dans la même partie du ciel; on étoit même venu à bout d'y faire assez exactement quadrer la théorie. Il auroit été assez naturel de chercher si un pareil dérangement ne pouvoit pas avoir lieu à l'égard de la Terre, & quelles

& quelles en pouvoient être les limites. C'étoit cependant ce que l'on n'avoit pas encore fait jusqu'à présent : M. Euler avoit bien tenté de déterminer l'action des Planètes principales sur l'orbite terrestre, dans la Pièce qui avoit mérité le Prix de cette année; mais comme la route qu'il avoit suivie paroissoit épineuse, M. Clairaut a cru devoir se servir de sa propre solution du problème des trois corps. C'est en effet d'après cette solution, ou du moins en appliquant à la question présente les principes qui l'y avoient conduit, qu'il a entrepris la recherche dont nous parlons.

La première Planète dont M. Clairaut cherche l'action sur l'orbite terrestre, est la Lune : pour obtenir la quantité de cette action, la seule connoissance des distances n'étoit pas suffisante, il falloit encore connoître la masse de cette Planète, & c'étoit un élément très-difficile à déterminer; mais M. Clairaut s'est tiré de cette difficulté d'une manière bien ingénieuse & bien simple ; il a supposé cette masse déterminée, & a calculé en conséquence la quantité du dérangement que la Lune pouvoit occasionner dans la marche de la Terre, eu égard à ses différentes situations; il a ensuite comparé ses résultats aux observations, & comme tous les autres élémens étoient certains, les différences lui ont indiqué ce qu'il falloit ôter de la masse qu'il avoit d'abord supposée à la Lune, ce qui l'a conduit à donner à cette Planète une masse sensiblement moindre que celle que M. Newton lui avoit assignée, mais qui revient assez à la détermination que M.rs Bernoulli, Euler & d'Alembert avoient établie par d'autres voies.

Quant aux autres Planètes, un coup d'œil jeté sur le systême du monde ne permet pas de faire entrer Saturne dans cette recherche; il est visiblement trop éloigné pour que son action puisse être sensible.

On doit pareillement rejeter Mars & Mercure, dont les masses sont trop petites pour pouvoir déranger sensiblement le mouvement de la Terre.

Restent donc Jupiter & Vénus : M. Newton a conclu la masse de Jupiter de la révolution de ses satellites, &

celle de Vénus peut aisément être déterminée par la méthode de M. Clairaut, dont nous venons de parler.

Le premier article du Mémoire de M. Clairaut contient plusieurs propositions qu'il avoit données dans ses Ouvrages précédens, & qui servent comme de principes à celui-ci; de-là il passe à l'action de la Lune, qu'il détermine en quantités algébriques, puis en quantités numériques, ayant égard non seulement à l'excentricité de l'orbite lunaire, mais même à celle de l'orbite terrestre, & au moyen mouvement des deux Planètes, & il déduit de ce calcul les dérangemens que la Lune peut apporter au mouvement de la Terre, suivant ses différentes phases & la différente position de la Terre sur son orbite, de laquelle il donne les tables d'équation.

Le dérangement causé par l'action de Jupiter est l'objet du second article: on voit aisément que cette Planète, par son attraction, tantôt éloigne la Terre du Soleil, tantôt l'en approche, tantôt accélère & tantôt retarde son mouvement; c'est l'effet naturel de tout corps attirant, placé hors de l'orbite terrestre, & cette action, plus ou moins forte suivant les distances, varie encore par la position de Jupiter à l'égard de la ligne des apsides terrestres. Ce n'est qu'en ayant égard à toutes ces circonstances, qu'il est possible de déterminer de combien l'action de Jupiter peut altérer le mouvement de la Terre. C'est aussi en employant tous ces élémens que M. Clairaut parvient à déterminer cette action de Jupiter sur la Terre, & à dresser des Tables qui en expriment la valeur.

Vénus est la dernière Planète dont la masse soit assez considérable pour agir sur la Terre & pour déranger son cours. Les seules quantités que les observations fournissent pour cette détermination, dépendent, l'une du rapport des moyennes distances de Vénus & de la Terre au Soleil, & l'autre du rapport des temps périodiques. Il est cependant nécessaire que la masse de Vénus, qui nous est inconnue, entre dans ce calcul. Pour l'obtenir, M. Clairaut emploie la même méthode qui lui a servi à déterminer celle de la

Lune; il ſuppoſe d'abord cette maſſe d'une certaine quantité, & l'introduiſant dans le calcul avec les deux élémens dont nous venons de parler, il en conclut le dérangement que cette Planète doit cauſer au mouvement de la Terre: il compare enſuite ce dérangement à celui que donnent les obſervations; & comme la différence ne peut venir que de la valeur de cette maſſe, les deux autres élémens étant déterminés par obſervation, il l'augmente ou la diminue juſqu'à ce que le calcul & l'obſervation s'accordent exactement.

Il eſt bon de remarquer que pour opérer cette détermination, il faut choiſir des obſervations faites dans les circonſtances les plus favorables, & ſur-tout dans le temps où l'action de la Lune eſt abſolument nulle, c'eſt-à-dire, dans les ſyzygies.

En comparant de cette manière le calcul à un aſſez grand nombre d'obſervations choiſies de M. l'abbé de la Caille, M. Clairaut détermine la maſſe de Vénus aux deux tiers de celle de la Terre, & trouve les quantités dont cette Planète doit accélérer ou retarder le mouvement de la Terre, ſuivant ſes diverſes poſitions à ſon égard.

En combinant enſemble les trois actions de la Lune, de Jupiter & de Vénus, lorſqu'elles ſe trouvent toutes du même ſens, M. Clairaut trouve qu'elles peuvent produire une altération à peu près d'une demi-minute, tantôt en plus, & tantôt en moins, d'où il ſuit que ſi on n'y avoit aucun égard, on pourroit trouver une différence d'une minute entre les meilleures tables & l'obſervation; différence trop ſenſible pour être négligée, & qui ne pourroit cependant être corrigée par aucun changement dans les élémens ordinaires des Tables.

Mais quoique cette différence d'une minute ne ſe puiſſe trouver que dans certaines circonſtances, il arrivera cependant aſſez ſouvent qu'il s'en trouvera de moindres, qui ne ſeront pas pour cela tout-à-fait à négliger. On peut aiſément prévoir le temps où elles arriveront, en employant les méthodes de M. Clairaut & les Tables des moyens

mouvemens, qui donnent les argumens de ſes équations.

On juge bien que des déterminations auſſi délicates que celles dont nous venons de parler, n'ont pû ſe faire qu'en maniant le calcul géométrique avec une adreſſe extrême, ſoit pour vaincre, ſoit pour éluder les difficultés. L'artifice ſur-tout avec lequel M. Clairaut rend, pour ainſi dire, convergens les termes des ſéries qui ne vont pas aſſez rapidement, eſt digne de toute l'attention des Géomètres. Mais ce que nous devons encore moins paſſer ſous ſilence, c'eſt que dans les occaſions où l'élégance géométrique ſe trouve incompatible avec la ſimplicité du calcul, il l'abandonne ſans peine & embraſſe les méthodes qui vont plus facilement au but. On trouve aſſez de calcul néceſſaire dans l'Aſtronomie, pour que le vain avantage d'une élégance inutile n'y en doive pas introduire de ſuperflu.

Pour peu qu'on veuille faire réflexion ſur tout ce que nous venons de dire, on comprendra aiſément que puiſque l'action des Planètes peut déranger le mouvement de la Terre dans le ſens de la longitude, ces corps étant ſouvent hors du plan de l'écliptique peuvent auſſi en écarter la Terre. Mais l'examen de cet objet eſt renvoyé par M. Clairaut à un autre Mémoire, & il s'eſt borné dans celui-ci à examiner les dérangemens que l'action des Planètes pouvoit cauſer à ſes mouvemens, dans le ſens de la longitude. Combien d'élémens différens deſquels les anciens Aſtronomes n'avoient pas la moindre idée! il ſemble qu'à meſure que les Sciences avancent vers leur perfection, il naiſſe, pour ainſi dire, de nouvelles difficultés qui compenſent le degré de facilité qu'elles avoient acquis.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires,

Voy. Mém. p. 232. L'Écrit de M. de Thury, ſur la longitude de l'Abbaye Saint-Matthieu.

p. 382. L'Obſervation de l'occultation de l'étoile ρ du Verſeau par la Lune, & de la conjonction de l'étoile θ avec la même Planète, arrivées le 21 Novembre 1754, au ſoir, par M. de l'Iſle.

Et l'Obſervation du paſſage de Mercure ſur le Soleil, du 6 Mai 1753, faite à Meudon par M. de la Lande. p. 589.

CETTE année parut un ouvrage de M. d'Alembert, intitulé, *Recherches ſur différens points importans du ſyſtème du monde.*

L'Aſtronomie proprement dite a pour unique but de déterminer par ſes obſervations les loix du mouvement des aſtres, & les inégalités auxquelles il peut être aſſujéti, & l'on ne peut trop admirer la ſagacité avec laquelle les Aſtronomes ſont parvenus de nos jours à remplir des vûes ſi utiles, & qui font tant d'honneur à l'humanité. Mais l'Aſtronomie ne va pas juſqu'aux cauſes; c'eſt l'objet de la Phyſique, & c'eſt pour cette raiſon qu'on a donné le nom d'Aſtronomie-phyſique à la partie de la Philoſophie naturelle qui s'occupe à rechercher les cauſes des phénomènes céleſtes. Nous avons fait voir en pluſieurs endroits combien le ſyſtème Newtonien donnoit de facilité pour ramener tous ces phénomènes à un ſeul principe, & avec combien d'exactitude on parvenoit, en partant de ce principe, à calculer & à prévoir juſqu'à des variétés qui auroient peut-être encore échappé long-temps à l'obſervation ſans ce ſecours; & il faut avouer que quelle que puiſſe être la cauſe de la gravitation univerſelle, ſuppoſée par M. Newton, plus on approfondit cette matière, & plus on trouve de conformité entre les réſultats du calcul & ceux de l'obſervation.

M. Newton n'avoit pas pû calculer avec une égale préciſion tous les phénomènes céleſtes ſuivant ſes principes; & quelqu'étendue qu'il eût donnée à ſon ouvrage, il n'avoit fait ſur bien des points qu'ouvrir, pour ainſi dire, la route aux Géomètres.

Il étoit cependant très-important de ſuivre ces détails: l'hypothèſe Newtonienne ne pouvant être prouvée *à priori,* tire toute ſa certitude de la conformité des réſultats de ſon calcul avec les phénomènes; & comme ce calcul eſt abſolument géométrique, une ſeule de ſes conſéquences qui

feroit defavouée par la Nature, retomberoit entièrement fur le principe, & détruiroit fans retour l'hypothèfe.

Ce font plufieurs points de cette efpèce que M. d'Alembert a entrepris d'examiner dans cet ouvrage, & qu'il a fuivis jufque dans les plus petits détails; & il a eu par-tout la fatisfaction de voir que plus il approchoit de l'exactitude géométrique, plus auffi fes réfultats quadroient avec les obfervations.

Le premier & le plus important objet qu'il ait traité, a été la théorie de la Lune. Nous avons déjà eu occafion de parler plus d'une fois des efforts que les plus célèbres Géomètres avoient faits, pour déduire de l'hypothèfe Newtonienne toutes les irrégularités qu'on obferve dans le cours de cette Planète; mais il ne fera peut-être pas inutile de retracer ici une légère idée des principes fur lefquels eft établie la théorie Newtonienne de cette Planète.

Si la Lune n'avoit fon mouvement compofé, comme les Planètes principales, que d'un mouvement rectiligne, combiné avec l'effet de la gravitation vers la Terre, elle décriroit comme elle une ellipfe à l'un des foyers de laquelle fe trouveroit la Terre, fon axe auroit une pofition conftante, & fa théorie deviendroit extrêmement fimple.

Mais cette extrême fimplicité n'exifte pas dans la Nature: la Lune eft non-feulement attirée par la Terre, mais elle l'eft auffi par le Soleil; & pour rendre encore le calcul plus compliqué, ces deux attractions n'agiffent prefque jamais dans le même plan ni dans la même direction.

Cette dernière force par laquelle la Lune eft portée vers le Soleil, peut, fuivant les loix connues de la Méchanique, être décompofée en deux autres, dont l'une agira parallèlement à l'action du Soleil fur la Terre, & par conféquent n'apportera aucun dérangement au mouvement de la Lune, puifqu'attirant à la fois l'une & l'autre, elle les fait approcher également du Soleil, fans que leur mouvement relatif en foit dérangé.

Il n'en eft pas de même de l'autre partie de la force

décompofée, fon action doit néceffairement déranger le mouvement de la Lune, qui ne fe fera plus dans une ellipfe fimple, mais dans une courbe irrégulière, variable à chaque inftant; & comme les dérangemens ne feront pas égaux de chaque côté de l'axe, cet axe aura lui-même un mouvement qui, comme on juge bien, ne fera pas égal, & la ligne des apfides de la Lune changera continuellement de pofition.

Il s'en falloit beaucoup que M. Newton eût déduit de fa théorie toutes les inégalités de la Lune; dans quelques-unes qu'il a données, il a caché la route qu'il a tenue pour parvenir à les connoître; il y en avoit même qu'il avoit uniquement déduites des obfervations, telles que le mouvement de l'apogée, l'équation de ce mouvement, la variation de l'excentricité, & quelques autres, foit qu'il préfumât que le calcul, qui jufque-là s'étoit accordé avec tous les phénomènes qu'il avoit examinés, feroit de même conforme aux autres, foit que ceux-ci fe refufaffent à la fynthèfe qu'il avoit employée de préférence dans fes ouvrages.

C'eft au contraire en fe fervant du calcul analytique, & de toute la perfection qu'il a acquife, que M. d'Alembert a entrepris de déduire l'orbite réelle de la Lune des actions que le Soleil & la Terre exercent fur elle. Il examine avec foin le mouvement des nœuds de cette orbite, & fon inclinaifon telle qu'elle réfulte de la théorie.

Dans une recherche de cette nature, il fe préfente des difficultés de deux efpèces; les unes font des fuites de la manière dont on attaque, pour ainfi dire, le problème, & les autres viennent uniquement du calcul plus ou moins bien conduit; les unes & les autres peuvent être confidérablement diminuées par l'adreffe avec laquelle un habile Géomètre fait les éluder: il importe fur-tout infiniment de bien choifir la route qu'on doit prendre pour éviter des complications accidentelles qui rendroient les problèmes infiniment plus difficiles à réfoudre, & cela fans aucune utilité, & abfolument en pure perte.

C'eft dans cette partie que brille principalement l'efprit

& l'intelligence du Géomètre, & où il eſt infiniment plus beau d'éviter les difficultés que de les vaincre.

En employant avec le plus grand ſoin cet art ſi précieux, M. d'Alembert eſt parvenu à obtenir une formule qui exprime toûjours le lieu de la Lune pour un temps donné, & d'après laquelle il a conſtruit de nouvelles Tables des mouvemens de cet aſtre.

Pour ſe conduire avec plus de facilité dans ce travail, il a réduit en formules les nombres des Tables déjà conſtruites, & les ayant comparées ſous cette forme avec le réſultat de ſa théorie, il a vû les changemens qu'il y avoit à faire aux nombres pour les y rappeler.

Ce n'eſt pas, au reſte, que M. d'Alembert regarde ces Tables comme parfaitement exactes, mais au moins ſont-elles exactement conformes à la théorie; & il croit que s'il y a des changemens à y faire, ils ne ſeront que dans les nombres, & jamais dans les élémens dont elles ſont compoſées.

Le calcul s'eſt ſouvent accordé avec celui de M. Newton, mais quelqueſois auſſi il s'en eſt écarté, & l'on n'en ſera pas ſurpris après ce que nous avons dit ſur ce ſujet. Il s'eſt trouvé dans quelques endroits des inégalités qui s'entre-détruiſoient, & M. d'Alembert n'a pas oublié de ſe ſaiſir, pour ainſi dire, de cet avantage, pour ſimplifier ſon calcul.

Un point important de la théorie de la Lune avoit trop exercé les premiers Géomètres de l'Europe, pour que M. d'Alembert ait pû le paſſer ſous ſilence dans cet ouvrage: ce point eſt le mouvement de l'apogée de la Lune. Il ſemble d'abord que dans la ſolution de ce problème on puiſſe négliger, comme dans bien d'autres cas, de petites quantités; cependant on ſe tromperoit aſſez conſidérablement, on peut même ſe tromper encore d'une autre façon dans cette recherche, & une erreur dans laquelle trois des plus célèbres Géomètres de l'Europe ont pû tomber, mérite bien d'être indiquée. Le mouvement de l'apogée ſe trouve déterminé dans le calcul analytique par une ſérie; il eſt aſſez ordinaire que dans ces ſortes de déterminations on s'en tienne au premier

premier terme, qui a coûtume d'être plus grand que tous les autres pris ensemble. Ce fut précisément ce qui arriva à M.[rs] Euler, Clairaut & d'Alembert, qui tous trois séparément travailloient sur la même matière. Ils se trompoient cependant; le premier terme ne donne qu'à peu près la moitié de ce mouvement, & pour l'avoir sensiblement exact, il faut aller jusqu'au quatrième. M. Clairaut fut le premier qui reconnut cette illusion, & qui en fit part au public. Cet exemple a paru trop important à M. d'Alembert pour qu'il ait pû le passer sous silence, & c'est par-là qu'il termine sa théorie de la Lune.

Le second livre commence par la théorie des inégalités du mouvement de la Terre, causées par l'action de la Lune & celle des autres Planètes. Si la Terre étoit seule & sans Lune, elle décriroit certainement, abstraction faite de l'action des autres Planètes, une ellipse autour du Soleil; mais la Lune qui lui est unie change un peu cette route, ce n'est plus le centre de gravité de la Terre qui décrit cette ellipse, mais le centre de gravité commun de la Terre & de la Lune; d'où il suit que cette dernière étant à chaque instant dans une situation différente à l'égard de la Terre, le centre de celle-ci est continuellement aussi déplacé d'une quantité, à la vérité assez petite, mais cependant sensible. Nous n'insisterons pas davantage sur cette théorie, de laquelle nous venons de parler assez amplement d'après M. Clairaut, qui a aussi traité la même matière dans un de ses Mémoires.

Le troisième livre est rempli par la discussion de différens points du systême du Monde.

Le premier est la précession des équinoxes, duquel nous avons déjà parlé d'après M. d'Alembert, en 1750 *, & dans ce volume *. M. d'Alembert fait plusieurs réflexions sur les deux solutions qu'il avoit données de ce problème; sur les méthodes fautives qu'on pourroit employer dans cette recherche; sur les conséquences qu'on peut tirer de sa théorie pour la figure de la Terre & pour la masse de la Lune; sur l'action que les autres planètes peuvent exercer sur cette

* *Voyez Hist. 1750, p. 134.*
* *Voyez ci-dess. p. 125.*

préceſſion, & enfin ſur la manière de calculer les variations apparentes qui réſultent dans la poſition des étoiles du mouvement de l'axe de la Terre, & de les rappeler aux changemens en aſcenſion droite & en déclinaiſon qu'elles leur ſont éprouver.

Un autre objet, qui n'eſt pas moins intéreſſant, eſt l'examen du mouvement que l'action du Soleil peut produire dans l'axe de la Lune, conſidérée comme ſphéroïde; ce qui, comme on voit, mène à repréſenter cette eſpèce de balancement qu'on nomme *libration*, par lequel la Lune nous découvre, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, une petite partie de ſon hémiſphère inviſible. Cette recherche exige néceſſairement celle de la figure de cette Planète; car la non-ſphéricité de la Lune produiſant ce balancement, il eſt clair que plus elle s'éloignera de la ſphéricité parfaite, plus ce mouvement ſera grand. La rotation des Planètes ſur leur axe, & en particulier celle de la Lune, entrent auſſi dans la théorie de M. d'Alembert, & il les déduit de ſes principes.

Vient enfin la recherche de la figure de la Terre; ce point, déjà tant de fois & ſi ſavamment examiné par les plus célèbres Géomètres, eſt ici enviſagé ſous un nouveau point de vûe, infiniment plus étendu. La parallaxe de la Lune, en ſuppoſant que la Terre ſoit un ſphéroïde; la manière de déterminer la figure de ce ſphéroïde par la meſure de pluſieurs degrés du Méridien, & ſans s'aſſujétir d'ailleurs à aucune hypothèſe, y ſont exactement diſcutées; mais M. d'Alembert va plus loin, & par une méthode abſolument nouvelle il détermine l'attraction d'un ſphéroïde quelconque, même non elliptique, pourvû qu'il ne s'éloigne pas beaucoup de la ſphère, & il applique cette théorie à la recherche de la figure de la Terre, qui devient certainement par-là plus ſûre & moins hypothétique qu'elle n'étoit.

Cet ouvrage de M. d'Alembert a eu une ſuite qui, à la vérité, n'a paru qu'en 1756, mais qui eſt trop étroitement liée avec ce que nous venons de dire pour en pouvoir être ſéparée.

Les principaux objets qu'il s'eſt propoſé d'y traiter, ſont la correction des Tables de la Lune, le dérangement cauſé au mouvement de la Terre par l'action de la Lune, & enfin la figure de la Terre, ou pluſtôt la diſcuſſion des doutes que les meſures des degrés du Méridien, faites en différens endroits, ont pû jeter ſur l'uniformité de cette figure.

La meilleure manière de corriger les Tables de la Lune eſt de les comparer, auſſi ſouvent qu'il eſt poſſible, à l'obſervation, & d'examiner ſcrupuleuſement ſi dans les corrections dont elles ſemblent ſuſceptibles, il ne ſe gliſſe rien de contraire à la théorie: faute de cette dernière condition, il deviendroit peut-être impoſſible de ſe reconnoître dans les différentes équations que peuvent exiger les obſervations; & ſi on n'avoit qu'un petit nombre de ces dernières, on courroit riſque de ne jamais s'aſſurer des nombres ni de la vérité de l'hypothèſe.

Les obſervations fourniſſent pour la correction des Tables, des ſecours de deux eſpèces; on peut les employer immédiatement en déterminant par leur moyen les coëfficiens des équations lunaires, ou ſe ſervir de la période de M. Halley, & chercher par le moyen de cette période l'erreur des Tables.

La première de ces méthodes ſemble au premier coup d'œil abſolument impraticable; il paroît d'un travail immenſe de déterminer d'après les obſervations les coëfficiens des équations lunaires, eu égard au grand nombre d'équations algébriques qu'il faudroit réduire, & de celui des quantités différentes qui y doivent entrer. Mais cette extrême difficulté diminue bien-tôt dès qu'on remarque d'une part que les coëfficiens de ces équations n'influent nullement ſur le lieu de la Lune, lorſque les argumens correſpondans ſont nuls, & que même ces coëfficiens étant pour la pluſpart à très-peu près connus, il ſuffira que les argumens ſoient à peu près nuls, pour que l'erreur qu'ils pourroient cauſer puiſſe être légitimement négligée; car en choiſiſſant adroitement les circonſtances où pluſieurs de ces argumens ſoient nuls, ou à peu près nuls, tandis que d'autres ne le ſont pas, on aura aſſez peu

d'équations à résoudre, & assez peu d'inconnues à déterminer à la fois, ce qui rend la méthode beaucoup plus praticable, & même assez simple.

Le second moyen de perfectionner les Tables de la Lune est d'employer la période de M. Halley; elle est, comme on sait, de 223 lunaisons, après lesquelles les inégalités de la Lune reviennent, selon lui, les mêmes; d'où il suit que si on a observé pendant ce temps les lieux de la Lune, les erreurs qu'on a remarquées dans les tables doivent se retrouver les mêmes & dans le même ordre dans la seconde période; ce qui rendroit les tables équivalentes à des tables parfaites. Mais pour que la méthode fût absolument exacte, il faudroit qu'à la fin de la période tous les argumens des inégalités de la Lune se trouvassent précisément les mêmes qu'ils étoient au commencement, & c'est ce qui ne se trouve pas. On peut néanmoins, au moyen de quelques remarques de M. d'Alembert, ramener cette méthode à une plus grande précision; cependant, quoiqu'elle puisse être utilement employée pour découvrir en partie l'erreur des tables, il ne la croit pas suffisante pour la déterminer rigoureusement; d'ailleurs, les inégalités ne se trouvant pas absolument les mêmes à chaque période, il faudroit observer sans cesse; l'erreur observée ne pouvant guère s'appliquer qu'à la période immédiatement suivante, si on veut obtenir quelqu'exactitude.

Il nous resteroit présentement à parler des deux derniers objets de l'ouvrage de M. d'Alembert, c'est-à-dire, de l'action de la Lune par laquelle elle dérange le mouvement de la Terre dans son orbite, & de la figure de la Terre, ou plustôt de la discussion des doutes sur la régularité de la figure de cette Planète; mais comme nous avons eu déjà occasion d'expliquer dans ce volume même * presque toute la théorie de l'un & de l'autre point, & que nous ne pourrions en parler ici sans tomber dans des redites, nous prierons le lecteur de vouloir bien y recourir.

* *Voy. ci-dev. pages 116 & 120.*

Nous ajoûterons seulement ici qu'on reconnoît dans tout cet ouvrage la manière précise & lumineuse avec laquelle

M. d'Alembert ſait traiter les matières qu'il prend pour objets de ſes recherches, & de laquelle celles-ci paroiſſent au premier coup d'œil ſi peu ſuſceptibles.

GÉOGRAPHIE.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires,

L'Écrit de M. Buache ſur les différentes idées qu'on a eues de la traverſée de la Mer glaciale arctique, & ſur les communications qu'on a ſuppoſées entre diverſes rivières. Voy. Mém. p. 1.

Et celui de M. de l'Iſle ſur la détermination de la longitude de l'Iſle de Madère par les éclipſes des ſatellites de Jupiter, obſervées par M. de Bory, Lieutenant des Vaiſſeaux du Roi, & comparées avec celles de M. l'abbé de la Caille à l'Iſle de France. Voy. Mém. p. 565.



MÉCHANIQUE.

SUR LE PLUS GRAND EFFORT DE L'EAU SUR LES ROUES.

Voy. Mém. pages 603 & 611.

ON eſt aſſez communément perſuadé que de quelque manière qu'on emploie l'eau d'une chûte, ſoit par ſon poids, ſoit par ſon choc, on n'en doit attendre que le même effet, en ſuppoſant que dans l'un & l'autre cas toute l'eau ſoit employée. Rien n'eſt cependant moins vrai que cette propoſition; & toutes les fois qu'on ſera obligé de ménager la quantité d'eau, on trouvera un avantage réel à la faire agir par ſon poids pluſtôt que par ſon choc.

Comme ce cas eſt celui qui arrive le plus ordinairement, c'eſt auſſi celui qu'il eſt le plus intéreſſant d'examiner; car l'eau ne pouvant, lorſqu'elle agit par ſon choc, produire un effort plus grand que les $\frac{4}{27}$ de l'impulſion qu'elle donne, il eſt clair que la plus grande partie des petits courans d'eau deviendroient abſolument inutiles, ſi on ne pouvoit les employer d'une autre manière.

Ce fut préciſément ce qui arriva à M. de Parcieux lorſqu'il voulut faire exécuter à Crécy, chez Madame la Marquiſe de Pompadour, la machine qui y élève les eaux de la petite rivière de Blaiſe juſqu'à 163 pieds de hauteur: cette rivière fournit à peine dans le temps des baſſes eaux, 4 ou 5 pieds cubes d'eau par ſeconde; ce qui, ſuivant la règle ordinaire, n'auroit pû élever à la hauteur propoſée qu'une ſi petite quantité d'eau, qu'elle n'auroit pas mérité qu'on employât beaucoup d'art, de peines & de dépenſes à l'y faire parvenir.

Cette circonſtance engagea M. de Parcieux à examiner ſoigneuſement s'il ne ſeroit pas poſſible de tirer un meilleur parti de l'eau qui paſſoit par cette chûte, en la conſidérant comme une ſuite de poids qui ſe ſuccèdent les uns aux autres.

Le premier pas qu'il fit fut de s'aſſurer par expérience des eſpaces parcourus par un corps qui, au lieu de tomber librement, ſeroit obligé de faire monter autant qu'il faudroit, un autre poids qui ſeroit ſon quart, ſon tiers, ſa moitié, &c.

L'expérience ayant été ſoigneuſement faite avec des corps ſuſpendus aux extrémités d'un ruban qui paſſoit ſur une poulie très-mobile, & qui n'étoient abandonnés qu'au même inſtant qu'un pendule à ſecondes, fixé près de là, ſe mettoit en mouvement, il s'eſt toûjours trouvé que plus le poids enlevoit un contre-poids approchant de ſa peſanteur, plus il alloit doucement; d'où il ſuit que pour faire produire un plus grand effet à un poids, il faut ralentir la vîteſſe de ſa deſcente.

Regardant à préſent l'eau d'une chûte comme une infinité de poids qui ſe ſuccèdent, il ſuit du principe que nous venons de poſer, qu'on pourra lui faire enlever d'autant plus d'eau, que la roue dans les pots de laquelle elle tombera, tournera plus lentement; avantage qu'on ne peut procurer aux roues à aubes, qui ne vont preſque que par l'impulſion de l'eau.

Cette augmentation d'effort a cependant des bornes; il faut toûjours que l'eau qui tombe dans les pots de la roue ſoit en plus grande quantité que celle que la machine élève; que la roue, malgré ſa lenteur, prenne toute l'eau de la chûte, ſans cela, la partie de l'eau qui ne pourroit pas y être reçûe, ſeroit en pure perte, & ne contribueroit en rien à l'effet de la machine; & qu'enfin on évite avec ſoin de rendre la roue trop lourde, car faute de ces conditions on perdroit ſûrement au lieu de gagner; mais en les rempliſſant exactement, ce qui ſera toûjours poſſible à un Méchanicien intelligent, il eſt certain qu'on parviendra à faire produire à l'eau, en ſe ſervant de ſon poids & d'une roue à augets, un effet de beaucoup ſupérieur à celui qu'on pouvoit attendre de ſon choc, & que cet effet ſera juſqu'à un certain point d'autant plus grand, que la roue tournera plus lentement.

Veut-on ſe former une idée de cette augmentation de force? qu'on imagine deux roues à augets égales en diamètre, fixées

ſur le même arbre, mais dont les augets ſoient tournés à contre-ſens, & qu'un ruiſſeau porte ſon eau dans les augets de l'une des deux; il eſt clair que la machine tournera, & que l'autre puiſera en bas de l'eau dans ſes augets pour la porter en haut, comme la première reçoit l'eau du ruiſſeau ſupérieur pour la porter en bas. Si les quantités contenues dans les augets de l'une & de l'autre étoient égales, l'équilibre ſeroit bien-tôt établi, & les roues demeureroient en repos; mais ſi la roue qui monte l'eau n'en prend que la moitié, par exemple, de celle qu'en reçoit l'autre, celle-ci agira par cet excédant de poids, & il s'établira un ruiſſeau à la même hauteur que celui qui donne le mouvement à la machine, & qui en ſera ſeulement la moitié. Si la roue qui enlève l'eau prend les $\frac{3}{4}$ de ce que reçoit la première, celle-ci n'agira que par un quart du poids, & tournera plus lentement, mais auſſi le ruiſſeau formé par l'eau élevée, ſera plus fort. En un mot, à meſure que ce ruiſſeau groſſira, la première roue tournera moins vîte, ou, ce qui revient au même, elle produira d'autant plus d'effet qu'elle tournera plus lentement.

On aura donc toûjours plus d'avantage, lorſqu'on voudra ménager l'eau, à ſe ſervir de roues à augets, en les faiſant tourner lentement, qu'à employer des roues à aubes.

Ce n'eſt pas cependant que dans celles-ci l'eau n'agiſſe en partie par ſon poids, puiſque les parois & le fond de la courcière dans laquelle elle paſſe, forment une eſpèce de vaiſſeau dont l'aube eſt le fond; mais outre que la courcière porte en grande partie le poids de l'eau qui y coule, l'aube fuit ordinairement trop vîte pour recevoir une impreſſion conſidérable de la portion du poids de l'eau qui agit ſur elle, & on ne peut augmenter un peu cette action du poids de l'eau, qu'en plaçant les aubes, non en continuation du rayon de la roue, comme on fait ordinairement, mais inclinées à ce rayon; on parviendra par ce moyen à augmenter l'effort de l'eau ſur ces roues. Mais cet article nous écarteroit trop de notre ſujet, & M. de Parcieux le renvoie à un autre Mémoire.

Ce

Ce que nous venons de dire des roues à pots ou à augets, & de la manière d'augmenter l'effort de l'eau ſur elles, en ralentiſſant la vîteſſe de leur mouvement, eſt déduit uniquement du raiſonnement : M. de Parcieux a voulu le rendre encore plus ſenſible par une expérience qui fait voir évidemment ce qu'il n'avoit fait que prouver ; eſpèce de démonſtration ſouvent néceſſaire dans la Méchanique, où il ſemble que le phyſique prenne preſque par-tout plaiſir à démentir les théories les plus ingénieuſes.

Il a pour cela fait conſtruire une machine dans laquelle une roue à augets, très-légère & très-mobile ſur ſes pivots, eſt miſe en mouvement par l'eau d'une groſſe bouteille renverſée, qu'elle reçoit toûjours dans la même quantité & avec la même inclinaiſon. L'axe de cette roue peut recevoir huit cylindres ou poulies de différens diamètres, autour de chacun deſquels on peut faire devider un cordon qui, après avoir paſſé ſur une poulie, ſoûtient un poids que le mouvement de la roue doit élever, & dont l'élévation eſt meſurée par un ruban ou échelle diviſée en pouces, le long de laquelle il monte.

On peut donc offrir plus de réſiſtance au mouvement de la roue de deux manières différentes, ou en augmentant le poids ſuſpendu par le cordon, ou en le faiſant devider ſur un tambour de plus grand diamètre; & dans l'un & l'autre cas, on diminuera certainement ſa vîteſſe.

S'il n'y avoit rien à gagner en rendant le mouvement de la roue plus lent, il eſt certain qu'en lui faiſant enlever un poids double, on ne devroit élever le poids, avec la même quantité d'eau, qu'à la moitié de la hauteur à laquelle monteroit un poids de moitié moindre; cependant l'expérience faite en préſence de l'Académie a toûjours montré le contraire. Un poids de 12 onces, par exemple, a été élevé à 69 pouces 9 lignes, avec un cylindre d'un pouce de diamètre. Un poids de 24 onces n'auroit dû l'être qu'à 34 pouces 10 lignes $\frac{1}{2}$, il eſt cependant parvenu à 40 pouces. Le même poids de 12 onces, & enſuite celui de 24 ont été ſucceſſivement élevés avec des cylindres de plus

gros en plus gros, & toûjours il eſt arrivé que les plus gros cylindres, qui retardoient le plus le mouvement de la roue, ont fait monter le poids plus haut que les moindres. L'expérience a donc confirmé le raiſonnement de M. de Parcieux, & on peut regarder comme un principe, que l'eau d'une même chûte agit par ſon poids beaucoup plus avantageuſement que par ſon choc, & que plus les roues à pots tourneront lentement, plus, à dépenſe d'eau égale, elles feront d'effet.

On pourroit peut-être imaginer que cette différence d'effet viendroit de ce que les augets de la roue ſe vuident moins bien quand la roue tourne vîte que lorſqu'elle tourne lentement, & que cette eau qui y reſte comme ſuſpendue forme un contre-poids qui diminue ſa force. Cela peut bien y entrer pour quelque choſe; mais, pour peu qu'on y faſſe réflexion, il ſera aiſé de voir que cette différence ne peut produire, à beaucoup près, toute celle qu'on obſerve dans l'effet de la machine.

Dans le même temps que M. de Parcieux travailloit ſur cette matière, M. Jean Albert Euler en avoit auſſi fait l'objet de ſes recherches, & étoit arrivé préciſément aux mêmes concluſions dans une Pièce qui a remporté en 1754 le Prix de la Société Royale de Goettingue. Cet accord entre les deux Mathématiciens feroit ſeul un préjugé capable de ſervir de preuve, ſi les Mathématiques en admettoient de cette eſpèce.

Nous ne diſſimulerons cependant pas que le principe de M. de Parcieux, qu'à dépenſe d'eau égale, une roue à augets produira d'autant plus d'effet qu'elle ira plus lentement, a été attaqué par M. le Chevalier d'Arcy, qui a trouvé que cette augmentation de force avoit un *maximum* au delà duquel la force devoit diminuer. Ce n'eſt pas qu'il ait voulu révoquer en doute l'expérience dont nous venons de parler; il a ſeulement prétendu que dans cette expérience on n'étoit pas arrivé au point du *maximum.* Mais tout ceci ne porteroit preſque que ſur la trop grande généralité du principe, & il y a bien de l'apparence que les cauſes Phyſiques dont nous avons parlé, borneroient l'augmentation de force de la machine bien en deçà du point où ſe trouve placé le *maximum* géométrique.

Voy. Mém. p. 679.

MACHINES ou INVENTIONS

APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE EN M. DCCLIV.

I.

UN nouvel Échappement à repos, préſenté par M. Caron fils. La roue de rencontre, qui eſt platte & garnie de chevilles, placées alternativement des deux côtés de ſon plan & perpendiculairement à ce plan, paſſe entre deux palettes en forme de croiſſant, qui ſont unies enſemble & au reſte de la verge du balancier par un pédicule ſemblable au coude d'une manivelle de pompe. On diſtingue dans chaque palette deux parties, l'une creuſée en gouttière cylindrique ſuivant l'axe du balancier; l'autre droite ou courbe ſuivant le goût de l'Horloger. Les chevilles, placées des deux côtés du plan de la roue, ſe repoſent alternativement dans les gouttières cylindriques des deux palettes, & s'échappent enſuite de ces gouttières en pouſſant le reſte des palettes, ce qui entretient les vibrations du balancier. Enfin la roue de rencontre eſt fendue, comme les autres, entre ſes chevilles, afin que le pédicule ou coude de manivelle puiſſe ſe loger dans ſes fentes, & que les excurſions du balancier ſoient plus grandes. Cet échappement a été regardé comme le plus parfait qui ait été juſqu'ici adapté aux montres, mais en même temps comme le plus difficile à exécuter.

I I.

Deux inſtrumens ſervant à introduire, par la voie de l'inſpiration, différentes vapeurs dans l'intérieur du poumon. Le premier eſt compoſé d'un tuyau flexible plus ou moins long, adapté au couvercle d'une boîte à laquelle on a ménagé une ouverture qu'on peut augmenter, diminuer & ſupprimer même à volonté. C'eſt par cette ouverture qu'entre l'air extérieur, qui rencontrant en ſon chemin les vapeurs de la liqueur ou autre matière échauffée qu'on a miſe dans la boîte, s'en charge & les entraîne avec lui dans les poumons du

malade, qui aſpire par l'extrémité du tuyau. Le ſecond n'eſt qu'un tuyau de verre tourné en ſerpentin : on place dans ſes circonvolutions les matières dont on veut introduire les vapeurs dans la poitrine, & l'air que le malade, en ſuçant par le bout du tuyau, force à paſſer dans toute ſa longueur, ſe charge des particules de ces matières & les porte dans la poitrine. Quoiqu'il y ait déjà pluſieurs inſtrumens connus deſtinés au même uſage, on a cru cependant que ceux-ci étoient plus propres à produire l'effet que l'Auteur en attend, & d'un uſage plus commode que ceux que l'on connoiſſoit juſqu'ici.

III.

Une montre à deux balanciers, préſentée par M. Jodin, Horloger à S.t Germain-en-Laye. L'idée d'appliquer aux montres deux balanciers engrénans l'un dans l'autre, pour les mettre à l'abri du dérangement occaſionné par les ſecouſſes auxquelles elles ſont expoſées, n'eſt pas nouvelle, feu M. Dutertre en avoit fait voir une à l'Académie dès l'année 1724; mais M. Jodin a cherché à diminuer les effets du frottement inévitable dans cette conſtruction, en faiſant communiquer le mouvement d'un balancier à l'autre par deux petits pignons très-chargés d'ailes. Comme il y a dans cette conſtruction moins de parties frottantes que dans la montre de M. Dutertre, elle ſera moins ſujette à la pouſſière, & par-là moins expoſée à s'arrêter, mais auſſi les frottemens y ſeront plus durs. M. Jodin a joint à cette montre un remontoir qui la fait aller pendant qu'on la remonte : elle a paru ne rien laiſſer à deſirer du côté de l'exécution.

IV.

Une montre & une pendule, préſentées par M. Ferdinand Berthoud, Horloger. La montre marque les ſecondes par le centre, les heures & minutes du temps vrai & du temps moyen, les mois de l'année & leur quantième; le mouvement annuel y eſt abſolument indépendant du mouvement de la montre, il n'eſt mis en jeu que par la petite pièce qui ſe nomme *garde de corde*, qui s'élève vers la platine ſupérieure, lorſqu'en remontant la montre, la chaîne a atteint le haut de

la fusée. C'est cette pièce, & par conséquent la main de celui qui remonte, qui donne le mouvement à la roue annuelle, sans que celui de la montre en soit aucunement chargé. Il a paru qu'on n'avoit point encore imaginé de manière plus commode ni moins sujette à inconvéniens, d'appliquer un mouvement annuel à une montre.

La pendule marque précisément les mêmes choses & va pendant treize mois sans être remontée. L'Auteur n'a donc pas pû employer chaque jour le remontoir pour donner le mouvement au rouage, il le reçoit d'un pignon placé sur le barillet. La manière de faire passer le 28 février, deux dents de la roue annuelle, & une seulement dans l'année bissextile, a paru ingénieuse; mais ce qui l'a paru encore davantage, a été l'idée de partager le poids en deux moitiés, dont l'une ne commence à agir sur la fusée que lorsque l'autre est absolument au bas de sa chûte; ce qui procure à cette pendule le moyen d'aller plus d'un an, quoique naturellement, à la hauteur où elle est placée, elle ne dût aller qu'environ six mois. Cette manière de disposer les poids a paru absolument nouvelle, & on a cru qu'elle pourroit être utile dans bien des circonstances.

V.

Une pendule à secondes du sieur Pierre Charmy, Horloger à Lyon. L'auteur s'y est proposé de diminuer le nombre des roues, & de placer les trois aiguilles au centre, de façon que celle des secondes conduise les deux autres, en faisant le tour du cadran, au lieu de marquer les secondes sur un limbe par un mouvement alternatif. On a trouvé la construction de cette pièce ingénieuse, mais d'une exécution plus difficile que celle des pendules ordinaires; ce qui n'empêche pas qu'elle ne prouve le talent & le génie de son inventeur.

DANS le nombre des Pièces qui ont été présentées cette année à l'Académie, elle a jugé les neuf suivantes dignes d'avoir place dans le recueil de ces Ouvrages qu'elle fait imprimer.

Nouveau Mémoire de Cavalerie & de Manége. Par M. Bourgelat, Écuyer du Roi, Chef de ſon Académie à Lyon, Correſpondant de l'Académie.

Sur les maladies des Blés. Par M. Aymen, Docteur en Médecine de la Faculté de Montpellier, Correſpondant de l'Académie.

Sur la correction des Tables de M. Halley. Par M. de Vauſſenville, Correſpondant de l'Académie.

Obſervation ſur la température de l'air, relativement aux productions de la terre & aux maladies. Par M. Boucher, Docteur en Médecine.

Sur la filtration de l'eau à travers le verre. Par M. de Coſſigny, Ingénieur du Roi, Chevalier de l'Ordre militaire de Saint-Louis, Correſpondant de l'Académie.

Problème analytique. Par M. l'abbé Boſſut, Profeſſeur de l'École royale de Mathématique & du Génie à Mézières, Correſpondant de l'Académie.

Obſervations aſtronomiques, faites dans l'iſle de Gorée. Par M. Daprès de Mannevillette, Capitaine des vaiſſeaux de la Compagnie des Indes, Correſpondant de l'Académie.

Sur la cire blanche d'Arbre & ſur la Peinture des Pékins. Par le P. d'Incarville, Jéſuite, Miſſionnaire à Pékin, Correſpondant de l'Académie.

Sur le Tripoli qui ſe tire près de Pontpeant en Bretagne. Par M. de Gardeil, Docteur en Médecine, Correſpondant de l'Académie.

L'ACADÉMIE avoit propoſé pour le ſujet du Prix de 1754, *la Théorie des inégalités que les Planètes peuvent cauſer au mouvement de la Terre.*

N'ayant point été ſatisfaite des recherches qu'elle a reçûes ſur cette queſtion, elle a propoſé de nouveau le même ſujet avec un Prix double pour 1756.

ÉLOGE
DE M. D'ONSENBRAY.

Louis-Léon Pajot, Chevalier, Comte d'Onſenbray, naquit à Paris le 25 Mars 1678, de Léon Pajot, Comte d'Onſenbray, l'un des Directeurs généraux des Poſtes & Relais de France, & de Marie-Anne Rouillé, tante de M. Rouillé, aujourd'hui Miniſtre & Secrétaire d'État. Son Aïeul, auſſi nommé Léon Pajot, Gentilhomme ſervant chez le Roi, fut retenu quatre ans priſonnier en Eſpagne, où il avoit été envoyé par la Reine, mère de Louis XIV, pour le ſervice du Roi. Si les peines attachées au crime deshonorent la poſtérité de ceux qui les éprouvent, pourquoi celles qui ſont occaſionnées par le zèle & la fidélité avec leſquels on ſert ſon Roi & ſa patrie, ne ſeroient-elles pas regardées comme des titres d'honneur?

Le jeune d'Onſenbray fit ſes humanités au collége des Jéſuites de Paris; mais pendant ſa réthorique il fut attaqué d'un mal d'yeux ſi conſidérable, qu'on craignit pour ſa vûe, & qu'on fut obligé de le rappeler à la maiſon paternelle pour être plus à portée de le ſecourir.

Cette circonſtance ſembloit devoir interrompre abſolument le cours de ſes études; elle leur fut néanmoins peut-être plus utile que ne l'eût été la plus parfaite ſanté. Au lieu de la philoſophie de l'École qu'il auroit étudiée dans les colléges, où on n'en enſeignoit point encore d'autre, M. Quem, homme habile & éclairé qu'on avoit mis auprès de lui, imagina d'occuper le loiſir forcé de ſon Élève à écouter la lecture de la philoſophie de Deſcartes, & des bons ouvrages qu'elle avoit déjà produits: il lui en faiſoit remarquer avec ſoin les principes & la méthode, & le tout s'imprimoit d'autant mieux dans l'eſprit du jeune homme, que l'inaction preſque totale de ſes yeux lui ôtoit juſqu'à la moindre occaſion de ſe diſtraire:

la Nature l'avoit mis dans le même état auquel on assure qu'un Sage de l'antiquité se réduisit lui-même, pour n'être pas distrait dans ses méditations. Ce fut de cette manière que M. d'Onsenbray s'occupa de la Philosophie pendant tout le temps que dura son mal; & la preuve la moins équivoque qu'il l'avoit bien employé, fut la reconnoissance qu'il eut des soins de cet habile maître, duquel il n'a jamais voulu se séparer. La véritable Philosophie tend encore plus à orner le cœur de toutes les vertus, qu'à remplir l'esprit de nouvelles connoissances.

La vûe de M. d'Onsenbray s'étant totalement rétablie, il alla voyager en Hollande: aucun voyage n'étoit peut-être plus propre à développer les idées & les principes qu'il venoit d'acquerir. La Hollande possédoit alors Mrs Hughens, Ruysch, Boerhaave, & plusieurs autres grands hommes. Quelle forme plus avantageuse pouvoit prendre la Philosophie pour plaire à quelqu'un qui y étoit déjà si bien disposé? Le Cabinet de M. Ruysch fit sur-tout une vive impression sur lui; il conçut dès-lors le dessein de former une pareille collection, non pas précisément de pièces anatomiques, mais de morceaux d'Histoire Naturelle, & particulièrement d'ouvrages de Méchanique, science à laquelle il étoit naturellement plus porté qu'à aucune autre, & qui devenoit encore plus intéressante pour lui par les ingénieuses applications qu'il en voyoit faire à chaque instant en Hollande, tant pour la pratique des arts & de la navigation, que pour défendre le pays des inondations continuelles qui le menacent.

Le jeune voyageur revint de Hollande en 1698, plus Philosophe & plus Méchanicien que jamais: quelque légitime que fût cette passion, elle trouva cependant des obstacles à vaincre. Nous avons dit que M. son père étoit un des Directeurs Généraux des Postes, il destinoit M. d'Onsenbray à être son successeur dans cette place, & aussi-tôt après son retour de Hollande il commença à l'instruire de la manière d'introduire dans cette importante partie l'ordre & l'exactitude qui la rendent si avantageuse au Public & à l'État, & qu'une administration

administration éclairée & suivie peut seule y entretenir. M. d'Onsenbray étoit trop bon fils & trop bon citoyen pour se refuser à un travail auquel le bien public & les ordres de son père l'appeloient également ; il en fit donc sa principale occupation : mais au milieu même de ce travail il trouvoit moyen de se ménager quelques momens pour donner à ses plaisirs, c'est-à-dire, aux recherches d'Histoire Naturelle & de Méchanique ; & il commença à travailler à ce Cabinet, duquel il avoit conçu le dessein pendant son voyage de Hollande, & qu'il a rendu depuis si abondant & si célèbre.

Jusque-là il n'avoit exercé la place de Directeur général des Postes que sous le nom & sous les yeux de son père, mais l'ayant perdu en 1708, il commença à l'exercer par lui-même. Nous ne parlerons point ici de l'exactitude avec laquelle il s'en acquitta ; nous n'en pourrions rien dire dont le Public ne soit déjà parfaitement informé : mais ce que nous devons ajoûter, c'est que malgré la jeunesse de M. d'Onsenbray, qui n'avoit alors que vingt-huit ou trente ans, Louis XIV, ce Monarque éclairé & qui se connoissoit si bien en hommes, l'honora de son estime, le chargea de plusieurs affaires secrètes & délicates, desquelles il lui rendoit compte en particulier, & indépendamment des Ministres ; & qu'enfin ce Prince lui donna une marque certaine de sa confiance en le faisant appeler dans sa dernière maladie pour cacheter son testament avant de l'envoyer déposer au Parlement.

La mort de Louis XIV ne changea rien à son état, & lorsque M. le Duc d'Orléans, Régent, créa les charges de Surintendant & d'Intendant des Postes, il donna la première à M. de Torcy, & une de celles d'Intendant à M. d'Onsenbray, qui l'a possédée jusqu'à la suppression de cette charge. Ce n'étoit pas la première fois qu'il se trouvoit en liaison avec M. de Torcy, il l'avoit accompagné en Hollande lorsqu'il y alla pour les négociations qui précédèrent la paix de Ryswick, & il y avoit mérité son estime & son amitié.

Nous ne suivrons pas plus loin M. d'Onsenbray dans cette carrière étrangère à l'Académie, si cependant rien de ce qui

intéresse le bien public lui est étranger, & nous nous hâterons de le considérer sous le point de vûe qui nous touche davantage, comme Philosophe, Naturaliste & Méchanicien.

Dès qu'il s'étoit vû maître de lui-même & d'une fortune considérable, il avoit pensé à réaliser les projets qu'il avoit formés dans son premier voyage de Hollande, à l'exécution desquels il n'avoit encore, pour ainsi dire, que préludé; mais comme d'un côté les occupations de sa charge, auxquelles il ne pouvoit ni ne vouloit se dérober, & d'autre part les visites auxquelles il étoit continuellement exposé à Paris, y mettoient un obstacle presqu'invincible, il prit le parti de renoncer généreusement à tout ce qui fait chez le commun des hommes les agrémens de la société. Il est vrai que ce n'étoit pas pour lui un grand sacrifice; le jeu, les spectacles, & toutes ces liaisons que l'oisiveté & la crainte de l'ennui forment, sans que le cœur ni l'esprit y aient souvent la moindre part, ne présentoient au jeune Philosophe que des distractions incommodes & d'insipides amusemens. Il résolut donc de les retrancher sévèrement, & de partager desormais son temps entre les occupations de sa charge & l'étude de la Physique & de la Méchanique.

Dans cette vûe, il choisit la belle maison que M. le Duc de Chaulnes avoit fait bâtir à Bercy au retour de son ambassade à Rome, que M. son père avoit achetée, & dont il avoit hérité. Cet endroit, assez près de la Capitale pour lui permettre d'y passer tous les momens que ses fonctions lui laissoient libres, en étoit cependant assez éloigné pour écarter ceux qui n'auroient pû que le distraire dans ses occupations. Il destina la plus grande partie de cette maison aux Cabinets qu'il avoit dessein de former, & aux Laboratoires qui y étoient nécessaires. Il s'y ménagea un jardin de plantes & une magnifique orangerie; le reste, disposé avec tout l'art & tout le goût possibles, formoit, graces à l'heureuse situation du lieu, une des plus agréables retraites que la Philosophie ait jamais habitées. On n'y démêloit aucune trace de cette sévérité de laquelle on lui reproche tant de s'envelopper.

C'étoit-là que M. d'Onſenbray venoit paſſer tous les momens qu'il pouvoit dérober à ſes devoirs. Il y entretenoit toûjours un Secrétaire, un Chymiſte, un Deſſinateur, & tous les ouvriers dont il pouvoit avoir beſoin pour l'exécution des machines qui venoient à ſa connoiſſance, ou qu'il inventoit lui-même. Il y attiroit, autant qu'il lui étoit poſſible, ceux des Académiciens qu'il jugeoit les plus propres à remplir ſes vûes : il y a eu pendant dix années le célèbre P. Sébaſtien, & feu M. Geoffroy a conduit pendant près de quatre ans ſon Laboratoire Chymique. On peut juger ſi avec ſon inclination & de pareils ſecours, il étoit à portée d'enrichir ſon recueil de pièces rares & intéreſſantes.

La route que ſuivoit M. d'Onſenbray le conduiſoit néceſſairement à la connoiſſance de la Phyſique & de la Méchanique, & en même temps elle l'approchoit auſſi de l'Académie; il y obtint en 1716 une des deux places d'Honoraires que le Roi venoit d'y établir par le nouveau règlement.

Cette place fut pour lui un nouveau motif de ſe livrer avec plus d'ardeur à ſon goût pour les Sciences, & un nouveau moyen de s'y livrer avec plus de ſuccès; il prenoit part à preſque toutes les matières qui ſe traitent dans les Aſſemblées, & ceux qui ſavent combien les Sciences qui paroiſſent les plus différentes ſe prêtent mutuellement de ſecours, ſeront ſeuls en état de juger combien il tiroit d'utilité de ſon aſſiduité à l'Académie.

Un avantage encore plus direct étoit l'examen des différentes machines qui ſont préſentées à l'Académie, ou ſoûmiſes à ſon jugement : il ſe prêtoit volontiers à ce travail; ſouvent ces machines lui faiſoient naître des idées neuves & utiles; plus ſouvent encore il en fourniſſoit aux Auteurs, & leur faiſoit quelquefois remarquer dans leurs propres ouvrages des avantages qu'ils n'y avoient pas aperçûs, ou des défauts qu'il leur donnoit ordinairement le moyen de corriger.

Il arrive ſouvent aux Méchaniciens d'être trompés par les modèles, dans leſquels on ne conſerve pas aſſez aux parties

de la machine la même proportion qu'elles doivent avoir en grand. Pour éviter cette illusion, M. d'Onsenbray se servoit dans ses recherches & dans ses épreuves de bois équarris, qui avoient entr'eux exactement en petit la même proportion que les bois de charpente ont ordinairement en grand. Il s'étoit fait un *chantier fictif,* s'il m'est permis d'user de ce terme, comme ceux qui travaillent aux essais des métaux se font un *quintal fictif;* il évitoit encore par-là de tomber dans l'inconvénient d'employer des bois de mesures différentes de la mesure ordinaire. La même chose avoit lieu pour les pièces de fer ou de cuivre, & il disoit que par ce moyen il lui arrivoit rarement d'être trompé, du moins de ce chef, dans l'effet qu'il attendoit de ses machines.

Quoique la place qu'il occupoit à l'Académie ne l'engageât à aucun travail, il donnoit cependant de temps en temps des Mémoires. On a de lui une machine pour battre la mesure des différens airs de musique d'une manière toûjours fixe & indépendante du caprice des Musiciens; une construction de mesures pour les Liquides, qui lui avoit été demandée par le Corps de Ville de Paris, & qui prévient, autant qu'il est possible, tous les abus en cette partie. Mais ce qu'il a donné de plus singulier & de plus ingénieux, est un instrument propre à observer la direction & la force du vent. Les instrumens ordinaires sont purement passifs, & comme des outils dans la main de l'Observateur. L'*Anémomètre,* ou *mesure-vent,* est d'une espèce bien plus singulière; l'instrument fait, pour ainsi dire, observer lui-même & écrire ses observations. Une girouette fait, par le mouvement de la tige à laquelle elle est attachée, présenter différentes pointes ou crayons fixés à différentes hauteurs sur le contour d'un cylindre; ces hauteurs représentent donc les différentes directions de la girouette ou les différens airs de vent. Un papier roulé sur un tambour vertical est forcé, par le mouvement d'un pareil tambour mené par une horloge, de passer devant ces crayons & de recevoir la trace de celui qui est tourné vers lui: si c'étoit toûjours le même, cette trace seroit une

ligne horizontale; mais si le mouvement de la girouette fait changer le crayon, alors le papier se trouve chargé de différens traits dont la hauteur indique le point de l'horizon d'où le vent a soufflé, & la longueur, le temps pendant lequel il y est demeuré. Au moyen d'un petit moulin à la Polonoise, & d'un poids dont le cordon est dévidé sur une fusée, le même instrument écrit encore quelles ont été pendant ce temps les différentes forces du vent. Les statues immortelles de Vulcain si bien décrites par Homère, n'en savoient peut-être pas davantage.

M. d'Onsenbray n'étoit cependant pas tellement borné à l'étude de la Méchanique & de l'Histoire Naturelle, qu'il ne se permît quelquefois des écarts vers d'autres objets. Le volume de l'Académie qui vient de paroître *, contient un Mémoire de lui sur les carrés magiques, dans lequel il donne une manière très-simple de les construire. Rendre la solution d'un problème plus facile, en laissant subsister les conditions dont il est chargé, est imiter en quelque sorte la Nature, qui met toûjours la magnificence dans le plan de ses ouvrages, & la simplicité dans l'exécution.

Au milieu cependant de toutes ces occupations, le principal objet de M. d'Onsenbray étoit la perfection de son Cabinet; il y travailloit sans relâche, & il l'avoit déjà rendu si riche & si complet dès 1717, que peu de Seigneurs étrangers venoient en France sans le visiter. Nous pouvons mettre dans cette liste le Czar Pierre I, qui de retour dans ses États envoya à M. d'Onsenbray des ouvrages de tour, travaillés de sa propre main, & le tour sur lequel il les avoit travaillés. L'Empereur à présent régnant & le Prince Charles de Lorraine y vinrent plusieurs fois pendant leur séjour à Paris; l'Empereur sur-tout y prit un plaisir infini, & en auroit volontiers fait l'acquisition, s'il eût été possible. Le feu Électeur de Bavière, le Roi de Pologne, Duc de Lorraine,

* Ceci étoit vrai. Le 13 Novembre 1754, lorsque cet Éloge fut prononcé, le volume de 1750, dans lequel se trouve le Mémoire dont nous venons de parler, venoit de paroître.

les Princes de Saxe-Cobourg & de Saxe-Gotha, & en général tous les Princes d'Allemagne & de Pologne qui ſont venus en France, ont été voir les Cabinets de M. d'Onſenbray, & quelques-uns y ſont revenus pluſieurs fois. Les deux Ambaſſadeurs du Grand-Seigneur, Mehemet & Saïd Effendi, y ſont venus tous deux, & en ſont ſortis pleins d'une admiration d'autant plus flatteuſe pour M. d'Onſenbray, que ces deux Seigneurs, & ſur-tout Saïd Pacha, avoient l'eſprit aſſez cultivé pour en connoître tout le prix.

Dans ces occaſions, M. d'Onſenbray ſavoit parfaitement faire les honneurs de ſa maiſon, non ſeulement par les magnifiques repas qu'il donnoit, mais encore par les fêtes élégantes & ingénieuſes dont il les accompagnoit. Ces fêtes prenoient un peu ſur ces occupations dont il faiſoit tant de cas, mais c'étoit pour l'honneur des Sciences & de la Philoſophie qu'il les donnoit, & il ſe trouvoit bien payé de ce qu'elles lui coûtoient, quand il croyoit pouvoir leur procurer des protecteurs ou des proſélites.

Il n'avoit rien épargné pour remplir ce Cabinet de pièces curieuſes & intéreſſantes, mines, ſingularités d'Hiſtoire Naturelle, préparations anatomiques, rien ne lui coûtoit pour remplir cet objet; une ſeule *pépite* ou morceau d'or trouvé tout formé dans une mine, lui avoit coûté quatorze mille livres. Il avoit profité d'une liqueur inventée par le ſieur Guyot, pour former une collection de Plantes conſervées entières dans cette liqueur; & il en avoit été ſi content, qu'en mourant il pria le Roi de recevoir ce ſecret & d'en récompenſer l'auteur; prière qui a été ſuivie d'un plein effet, S. M. ayant bien voulu lui accorder une penſion conſidérable.

Mais ce qui rendoit le Cabinet de M. d'Onſenbray pluſtôt unique que le premier en ſon genre, c'étoit l'immenſe collection de Pièces de Méchanique qu'il y avoit formée. Il n'y avoit aucune machine ſingulière, aucune pièce nouvelle d'horlogerie, d'hydraulique, &c. de laquelle il n'eût au moins un modèle, & il s'y en trouvoit un grand nombre de ſa compoſition.

Nous ne pouvons passer sous silence une partie singulière de ce Cabinet, c'est une espèce de Géométrie élémentaire, toute en machines. Au lieu des raisonnemens par lesquels on conclut l'égalité de certaines quantités, ou la génération de certaines lignes, des machines ingénieusement imaginées présentent aux yeux, par des mouvemens continus, la preuve de ces vérités; & cette invention, très-ingénieuse par elle-même, est encore plus estimable par le motif qui l'a produite. Le Roi dans sa jeunesse lui avoit souvent fait l'honneur de venir à Bercy; feu M. le Maréchal de Villeroi demanda à M. d'Onsenbray s'il ne seroit pas possible de faciliter à ce jeune Pr nce l'étude des Mathématiques, par le moyen de quelques machines qui représentassent aux yeux ce qui n'est ordinairement présenté qu'à l'esprit; aussi-tôt il inventa cette manière de démontrer, jusqu'alors inconnue. Les élémens de Géométrie les plus parfaits, donnés en toute occasion, n'auroient fait voir que sa capacité en ce genre; ceux-ci sont une preuve subsistante de son attachement pour son Roi. Nous laissons aux cœurs françois à décider lequel des deux mérite la préférence.

Il avoit aussi reçû beaucoup de visites de feu M. le Duc d'Orléans, Régent: ce Prince, dont le vaste génie embrassoit toutes les Sciences, ne pouvoit manquer de se plaire dans un lieu où celles qui sont les plus utiles aux hommes se trouvoient rassemblées; & pour payer en quelque sorte à M. d'Onsenbray les plaisirs qu'il y avoit goûtés, il lui donna le fameux verre ardent construit par M. de Tschirnhaus, & connu sous le nom de *miroir ardent du Palais-royal.* Ce Prince auroit eu de la peine à imaginer un présent qui lui eût été plus agréable.

La collection qu'avoit formée M. d'Onsenbray lui étoit extrêmement utile. On ne pouvoit lui montrer une machine, qu'il ne vît sur le champ ce qu'elle avoit de commun avec celles qui existoient déjà, & ce qu'elle pouvoit avoir de plus parfait ou de moins avantageux. Un seul coup d'œil & une comparaison toûjours facile à faire, lui donnoient sans peine ce qu'un autre Méchanicien n'eût pû trouver qu'avec un long circuit de raisonnemens.

Dans ce même lieu où il recevoit les visites des plus grands Princes, il recevoit, & peut-être avec plus de plaisir, celles des Philosophes, & sur-tout des Académiciens ses confrères. C'étoit dans les entretiens qu'il avoit avec eux, qu'il se délassoit de ses travaux & qu'il puisoit des idées pour en entreprendre de nouveaux. Il étoit toûjours prêt à faire exécuter ce qu'ils lui proposoient, dès qu'il le croyoit utile; en un mot, il étoit toûjours & en tout temps disposé à concourir au bien public & à la gloire de l'Académie, ou, pour le dire en moins de mots, vrai citoyen & Académicien zélé. C'est de cette manière qu'il a passé, sans aucune inégalité, tout le temps de sa vie.

Dès le mois d'Octobre 1753, il se sentit attaqué d'une maladie qu'il ne regarda d'abord que comme une éréspelle ordinaire, mais qui devint dans peu une éruption violente; il jugea lui-même son état dangereux, & après avoir pris les précautions que la Religion, de laquelle il avoit toûjours été pénétré, exigeoit de lui, il voulut donner au Public, aux Sciences & à l'Académie une dernière marque de son attachement; dans cette vûe, il pria M. Rouillé de faire agréer au Roi le don qu'il vouloit faire à l'Académie de ses Cabinets, avec des conditions qui les rendissent utiles au Public & aux Sciences: car, malgré tout son attachement pour cette Compagnie, l'intérêt du Public & des Sciences lui étoit encore plus cher; & cette façon de penser ne diminuera en rien la reconnoissance de l'Académie, qui se pique des mêmes sentimens. Le Roi sentit toute la générosité de M. d'Onsenbray, & non seulement lui accorda son agrément, mais voulut bien encore se charger de loger au Louvre & à portée de l'Académie, ce riche dépôt, & de pourvoir à tout ce qui seroit nécessaire pour l'entretenir & pour mettre le Public en état d'en profiter.

Dès que M. d'Onsenbray eut reçû cette nouvelle, il fit part à l'Académie de ses intentions, & fit le premier Décembre 1753, un codicile par lequel il légue à l'Académie ses Cabinets. Par le même acte il prescrit les conditions

auxquelles

auxquelles il fait ce don, qui tendent toutes à l'assurer à l'Académie & à le rendre utile au Public.

Plus tranquille après cet arrangement, il ne cessa de s'occuper des moyens d'augmenter le présent qu'il venoit de nous faire; il donna même plusieurs commissions à ce sujet, & si sa mort les a rendues sans effet, elle ne doit pas du moins diminuer notre juste reconnoissance.

Ce fut là l'unique occupation de M. d'Onsenbray pendant tout le reste de sa maladie. Quoique son mal lui causât des douleurs insupportables, cette longue épreuve n'ébranla pas un moment sa constance & sa résignation; elle n'altéra pas même un fond de gayeté qui lui étoit naturel. Il sut mettre ses maux à profit, par la patience avec laquelle il les endura, & finit sa carrière le 22 Février de cette année, âgé de près de soixante-seize ans.

Tout le cours de sa vie a été une constante & exacte pratique de l'équité naturelle. Pendant tout le temps qu'il a été à la tête des Postes, aucun Commis n'a pû se plaindre d'avoir été révoqué par caprice & sans raison légitime; bien loin de-là, il avoit soin de placer les enfans de ceux qui avoient bien servi: une commission sous lui, étoit presque pour d'honnêtes gens un véritable héritage. Dans son domestique, il étoit bon maître, mais sévère, ne souffrant pas qu'on lui manquât; du reste, extrêmement attentif à pourvoir ceux qui étoient à son service de tout ce dont ils pouvoient avoir besoin, tant en santé qu'en maladie. Il n'étoit pas même nécessaire de lui appartenir pour éprouver la sensibilité de son cœur; tout honnête homme malheureux y avoit droit. Outre les sommes considérables dont il confioit la distribution aux Curés de Saint-Germain-l'Auxerrois & de Sainte-Marguerite, ses paroisses de Paris & de Bercy, il s'en étoit réservé d'autres qu'il distribuoit par lui-même & secrètement, voulant éviter cette cruelle manière de soulager les malheureux, en blessant des sentimens qui survivent souvent dans les cœurs bien placés, aux dignités & à la fortune. Il faisoit distribuer aux malades de Bercy, par l'Artiste qu'il y entretenoit, tous les

remèdes dont ils avoient beſoin, & ſouvent même d'autres ſecours.

M. d'Onſenbray avoit eu ſept frères ou ſœurs, deſquels il y en avoit eu pluſieurs de mariés; il s'eſt cru permis de ſe choiſir un héritier entre tous ſes neveux. Son choix a été en faveur de M. le Gendre, Lieutenant général des Armées du Roi, frère de feu M. le Préſident le Gendre, & fils de M. le Gendre, ſucceſſivement Intendant de Montauban, de Pau & de Tours. Il lui avoit donné de ſon vivant la Terre d'Onſenbray, & il l'a fait par teſtament ſon légataire univerſel, aſſignant à ſes autres héritiers des legs particuliers conſidérables.

Sa place d'Académicien-Honoraire a été remplie par M. le Maréchal de Lowendal.



ÉLOGE

DE M. WOLFF.

CHRESTIEN WOLFF, libre Baron du Saint-Empire, Seigneur de Dolzig, Conſeiller de Cour du Roi de Pruſſe, Chancelier, Profeſſeur de Mathématique & du Droit de la Nature & des Gens dans l'Univerſité de Hall, Profeſſeur honoraire à Péterſbourg, & Membre des Académies des Sciences de France, d'Angleterre, de Pruſſe & de l'Inſtitut de Bologne, naquit à Breſſau en Siléſie, le 24 Janvier 1679. Son père ayant été obligé d'abandonner la Littérature, dans laquelle il avoit fait des progrès conſidérables, avoit promis à Dieu de conſacrer à l'étude de la Théologie le premier enfant mâle qu'il auroit; vœu téméraire à la vérité, puiſqu'il ſuppoſoit dans un enfant encore à naître, des diſpoſitions qu'il pouvoit fort bien ne pas avoir, mais que les talens de ſon fils le mirent cependant à portée d'accomplir.

Ils ſe déclarèrent de ſi bonne heure, qu'on peut preſque dire que les études du jeune Wolff commencèrent avec ſa vie. A peine pouvoit-il former quelques mots, qu'ayant reçu de ſes parens le livre qui contient les premiers élémens de la Langue allemande, il fit ſi bien qu'en moins de quatre ſemaines, à force d'étude & de leçons qu'il arrachoit avec importunité de tous ceux qu'il rencontroit, il parvint à lire ſans difficulté tout ce qui étoit écrit en cette langue. Le reſte de ſon enfance, ſi cependant on peut appeler de ce nom les premières années d'un homme dont l'eſprit s'étoit développé de ſi bonne heure, ſoûtint parfaitement ce début. Sans autre ſecours que celui de ſon père, il apprit les premiers principes de la langue latine, & ſe trouva de très-bonne heure en état d'être mis au collége de la Magdeleine. On ne voit que trop de gens qui ſont enfans à l'âge où ils devroient être hommes faits; pourquoi ne s'en rencontreroit-il pas quelques-uns qui

fussent, pour ainsi dire, homme faits à celui auquel il leur seroit permis d'être enfans?

M. Wolff ne fut pas long-temps au collége sans laisser bien loin derrière lui tous ceux qui couroient la même carrière. Son esprit avide de toutes sortes de connoissances embrassoit, outre ses exercices ordinaires, la Philosophie, les Mathématiques, même la Théologie Scholastique, quoique ses maîtres eussent grand soin de lui interdire ces études étrangères, les uns dans la crainte qu'elles ne le détournassent de celles auxquelles il devoit principalement s'appliquer, & les autres appréhendant, peut-être avec plus de raison, de n'être pas long-temps ses maîtres en ce genre, & que leur science ne se trouvât trop bornée pour satisfaire au vaste desir de savoir, dont il étoit dévoré. Il fut donc réduit à s'instruire comme en secret & à la dérobée, par la lecture des livres, qu'il ne se procuroit pas même sans difficulté; peut-être ces obstacles augmentoient-ils l'ardeur qu'il avoit pour ces connoissances qu'on lui interdisoit si sévèrement. L'amour des Sciences même gagne à être assaisonné de mystère & de difficulté.

Une étude si suivie, jointe à un jugement excellent & à une mémoire admirable, eurent bien-tôt fait du jeune Wolff un prodige de savoir, & personne dès-lors ne douta qu'il ne dût être un jour un des principaux ornemens de la république des Lettres. Il obtint à vingt-deux ans dans l'Université de Jene, la qualité de Maître & la faculté d'enseigner, & l'obtint avec les distinctions les plus flatteuses. M. Ernest, l'un des Professeurs, composa à sa louange une espèce de panégyrique en vers latins, qui fait bien voir le cas que lui & tous ses confrères faisoient de leur Candidat.

Plus ces honneurs étoient dûs à M. Wolff, moins il s'en laissoit éblouir. La modestie est une partie nécessaire du caractère de grand homme; & les louanges qu'on lui donnoit si justement, ne firent sur lui d'autre effet que de l'exciter à faire de nouveaux efforts pour les mériter de plus en plus.

Dès qu'il eut commencé à enseigner, sa maison ne cessa plus d'être remplie de ceux qui s'empressoient de devenir

les diſciples de ce jeune maître; & malgré cette laborieuſe occupation, ce fut pendant ce même temps qu'il commença à ſe faire connoître par un grand nombre d'ouvrages intéreſſans, dont pluſieurs ont paru dans les Actes de Léipſick. On peut mettre de ce nombre une diſſertation ſur les roues dentées, une ſur l'analyſe des Infinimens petits, une ſur les Suites infinies. On doit y joindre encore une Philoſophie pratique, traitée ſuivant la méthode mathématique, & qui parut à Léipſick en 1703; tous ouvrages d'un auteur de vingt-quatre ans.

Il étoit impoſſible que ſon nom ſi ſouvent répété dans les Actes de Léipſick, ne fût bien-tôt connu dans toute l'Europe ſavante, & plus impoſſible encore qu'il ne fût porté aux oreilles de ceux qui avoient la direction de ce Journal. Il le fut effectivement; M. Mencken, qui en étoit le premier auteur, & l'illuſtre Léibnitz, prirent bien-tôt pour lui l'eſtime qu'il méritoit, & lui en donnèrent des marques par le commerce de lettres dans lequel ils voulurent entrer avec lui.

Telles furent les occupations de M. Wolff depuis qu'il eut commencé à paroître, juſqu'en 1706. La célébrité de ſon nom lui fit offrir pluſieurs chaires dans différentes Univerſités d'Allemagne; il s'arrêta enfin à celle qui lui avoit été propoſée à Gieſſen, & ſe mit en chemin pour s'y rendre. La ville de Hall étoit ſur ſa route, & M.rs Strick & Hoffman qui y étoient Profeſſeurs, reconnurent bien-tôt, par ſes diſcours & par ſa converſation, combien il étoit ſupérieur à l'opinion même que ſes ouvrages déjà publiés en avoient fait prendre. Ils l'arrêtèrent pendant quelques jours, & profitèrent de ce temps pour ſupplier Frédéric I, père du Roi de Pruſſe actuellement régnant, de leur accorder M. Wolff pour remplir la chaire de Mathématique établie dans leur Univerſité, & qui étoit vacante depuis douze ans. Non ſeulement ce Prince leur accorda leur demande, mais connoiſſant les avantages que M. Wolff pouvoit procurer à ſes États, il lui aſſigna des appointemens extraordinaires.

Le nouveau Profeſſeur ne fut pas pluſtôt établi à Hall,

qu'il renouvela ſon ardeur & ſon attention à inſtruire ceux qui accouroient de toutes parts à ſes leçons. Non content de ce travail, il publioit encore pluſieurs Diſſertations ſur différens ſujets, comme ſur la manière de démontrer la vérité de la Religion chrétienne, ſur l'origine des idées, ſur différens phénomènes & différentes expériences de Phyſique. Il publia dans ce même temps ſes Élémens d'Aërométrie, dans leſquels les forces & les propriétés de l'air ſont examinées mathématiquement; une Logique écrite d'abord en Allemand, traduite depuis en Italien & en François, puis publiée par l'auteur même en Latin. Enfin il travailloit à ſon Cours de Mathématique, celui de tous ſes ouvrages qui intéreſſe le plus l'Académie, duquel il publia la première partie en 1713, & la ſeconde en 1715.

Ce Cours de Mathématique publié par un homme de trente-quatre ans, fut alors le meilleur livre de cette eſpèce, & malgré le progrès des Sciences, l'eſt encore aujourd'hui.

Une courte expoſition de la méthode qu'on doit employer dans l'étude de ces Sciences, eſt comme le guide deſtiné à conduire le lecteur dans tout le cours de l'ouvrage. Un Mathématicien, même aſſez ſavant, peut être ſurpris en liſant ce morceau pour la première fois, de voir combien il ignoroit de choſes utiles à la Science dont il s'étoit occupé. Les Élémens d'Arithmétique, de Géométrie & d'Algèbre ſuivent cette expoſition; viennent enſuite ceux de toutes les parties de Mathématique mixtes, comme Optique, Aſtronomie, Géographie, Architecture civile & militaire, &c. enfin le tout eſt terminé par une hiſtoire abrégée des Auteurs qui ont écrit ſur chacune de ces Sciences.

On imaginera ſans peine que tous ces traités ne ſont pas des traités complets; mais les matériaux ſont choiſis avec tant de ſoin, & préſentés avec tant de netteté, qu'ils donnent de chaque Science une idée aſſez diſtincte pour mettre le lecteur à portée de l'étudier enſuite par lui-même & dans les ſources. On doit peut-être une partie de cet avantage à des réflexions que M. Wolff y répand par-tout, ſous le titre de

Scholies, & qui contribuent également à éclaircir les propositions & à dissiper l'ennui que pourroit causer une longue suite de démonstrations présentées sans aucun intermède. Cet ouvrage a été depuis imprimé une seconde fois à Genève en 1732, & cette dernière édition, plus belle & plus ample que la première, a été très-promptement enlevée; preuve évidente du cas que le Public Mathématicien a fait de cet ouvrage, dans lequel on reconnoît effectivement par-tout l'ordre & la main d'un Philosophe.

M. Wolff auroit été trop heureux s'il se fût contenté de porter dans les Mathématiques l'ordre & l'arrangement systématiques, & qu'il n'eût pas entrepris d'introduire dans la Philosophie la méthode & la clarté qui manquoient à celle qu'on enseignoit alors en Allemagne. Dans le temps que les plus grands Princes de l'Europe se le disputoient, que l'Empereur le desiroit pour diriger une Académie des Sciences que ce Prince desiroit établir à Vienne, que le Czar Pierre le Grand l'appeloit en Russie pour être le second Président de celle qu'il venoit d'y former, que le Prince de Hesse-Cassel le faisoit solliciter de venir se fixer à Marbourg, que Léipsick & Wirtemberg faisoient leurs efforts pour se l'acquerir; dans ce temps-là, dis-je, ce même mérite qui lui faisoit tant d'illustres protecteurs, lui attiroit des ennemis & des envieux.

Quelques Professeurs jaloux de voir que la plus grande partie de leurs auditeurs quittoient leurs leçons pour les siennes, & prévoyant bien que dans peu de temps il ne resteroit plus aucun vestige de la Philosophie obscure qu'ils enseignoient, conçurent la haine la plus envenimée contre lui; mais ne pouvant attaquer, ni sur la Philosophie, ni sur les Mathématiques, un homme qui marchoit toûjours le flambeau de l'évidence & la démonstration à la main, ils attendirent l'occasion de l'engager dans une dispute d'un autre genre, où l'artifice & la calomnie, armes ordinaires des ames basses pussent leur être de quelque usage.

Cette occasion ne tarda pas à se présenter: M. Wolff fit paroître en 1720 la première partie de sa Métaphysique

qu'il regardoit, avec raiſon, comme la baſe commune de toutes les Sciences, & qui par-là même tient auſſi à la Théologie. C'étoit-là que ſes ennemis l'attendoient: une diſpute philoſophique n'eût pas duré long-temps entre les mains de M. Wolff, c'eût été un combat ſingulier où ſon adverſaire auroit eu trop de deſavantage; mais une querelle théologique devient bien-tôt une guerre dans laquelle on ſe peut ſortifier de troupes auxiliaires, qui ſouvent n'entendent rien à la queſtion, & n'en ſont pas moins animées ſans ſavoir pourquoi.

Dans un combat de cette eſpèce, la cabale & l'artifice dûrent avoir beaucoup d'avantages: on tira des Écrits de M. Wolff quelques propoſitions erronées, ou du moins on dit qu'elles en avoient été tirées. Rien n'étoit plus facile que de vérifier les citations, les livres de M. Wolff étoient entre les mains de tout le monde, perſonne ne s'en aviſa; on diſputa beaucoup de part & d'autre ſans s'éclaircir du fait; on interpréta malignement pluſieurs paſſages de ſes livres; d'autres ſurent tronqués. Il avoit dit, par exemple, que les démonſtrations qu'on apportoit ordinairement de l'exiſtence de Dieu ne lui paroiſſoient pas ſuffiſantes, & il en avoit propoſé de nouvelles qu'il croyoit plus fortes & plus concluantes. En ne citant que la première propoſition, l'on oſa accuſer d'athéiſme celui qui peu d'années auparavant avoit publié un ouvrage contre les athées, & qui dans tous ſes Écrits a toûjours marqué le plus grand reſpect pour la Divinité, & même pour la Religion.

Le mérite & la réputation de M. Wolff tinrent bon pendant quelque temps contre ces calomnieuſes accuſations: le Roi même impoſa ſilence à ſes ennemis, & leur ordonna, s'ils avoient quelque choſe à dire contre lui, de ſe préſenter à ſa Cour, où eux & lui ſeroient écoutés. Ce n'étoit pas là ce qu'ils deſiroient; on auroit examiné leurs raiſons, & ils n'en avoient point; des Juges équitables auroient bien-tôt reconnu l'innocence de M. Wolff, ſes ennemis en étoient bien perſuadés, mais ils vouloient le perdre, &

prirent

prirent pour cela une voie plus ſûre ; ſous le prétexte de la Religion, ils répandirent contre lui dans le Public les bruits les plus affreux, effrayèrent les pères & les Magiſtrats par rapport à la jeuneſſe confiée à ſes ſoins, ſéduiſirent même juſqu'aux prédicateurs, dont ils trouvèrent moyen d'intéreſſer le zèle. Bien-tôt il s'éleva contre lui un cri d'indignation ſi général, que le Roi prenant cette clameur pour une déciſion du Public, & ſans conſulter la prudence de ceux qui, connoiſſant à fond ce qui ſe paſſoit à Hall, auroient pû le tirer d'erreur, fit ſignifier à M. Wolff un ordre de ſortir de Hall en deux fois vingt-quatre heures, & en quatre jours de tous ſes États.

L'innocence de M. Wolff & le témoignage que lui rendoit ſa conſcience, furent les premières reſſources qu'il trouva dans ſa diſgrace. Il ſortit de Hall reſpectant les ordres de ſon Souverain, toûjours reſpectables en effet, lors même qu'ils ont été ſurpris, & déplorant l'aveuglement des hommes & toutes les foibleſſes dont ils ſont ſuſceptibles.

Le malheur de M. Wolff ne dura qu'autant de temps qu'il en fallut pour le rendre public. A peine cet événement fut-il répandu, qu'il reçût de toutes parts les mêmes invitations qu'il avoit reçûes lorſqu'il vint s'établir à Hall. Il choiſit Marbourg pour le lieu de ſa retraite, & y accepta la chaire de Philoſophie & de Mathématique, & la qualité de Conſeiller de Cour, que le Prince de Heſſe-Caſſel lui offrit avec des appointemens conſidérables. Il reçût en même temps le titre & la penſion de Profeſſeur-Honoraire à Péterſbourg, que l'Impératrice Catherine lui fit offrir. Cette Princeſſe ne pouvant le déterminer à venir s'établir dans ſes États, voulut au moins que le nom de M. Wolff ornât la liſte de ſon Académie Impériale ; preuve évidente que ſa diſgrace n'avoit pas altéré la réputation dont il jouiſſoit. Tant d'invitations de la part de preſque tous les Souverains de l'Allemagne & du Nord, le couvrirent au contraire d'une nouvelle gloire. Si ſes ennemis avoient pû prévoir ce ſuccès de leur malice, ils ſe ſeroient probablement bien gardés de l'attaquer.

Auſſi-tôt qu'il fut établi à Marbourg, il commença par témoigner ſa reconnoiſſance aux Souverains qui lui avoient bien voulu offrir une retraite, & ſe mit à remplir avec la plus grande exactitude les fonctions dont il étoit chargé. Non content d'enſeigner, comme il le devoit, la Philoſophie & les Mathématiques, il donnoit encore des leçons de Juriſprudence. Il travailloit à mettre au jour pluſieurs ouvrages qu'il méditoit depuis long temps, tels que ſes Expériences phyſiques & ſa Phyſique théorique, ſon Diſcours ſur la Philoſophie Chinoiſe, ſes Principes de Dynamique qui ſe trouvent dans les Mémoires de l'Académie de Péterſbourg, ſa Logique, ſa Métaphyſique, ſa Coſmologie, ſa Pſychologie ou Science de l'ame, ſa Théologie naturelle, & ce qu'il appeloit ſes Heures perdues, *Horæ ſubſecivæ*, titre que cét ouvrage rempli de ſujets intéreſſans, traités à ſa manière, mérite certainement beaucoup moins que bien d'autres livres auxquels leurs Auteurs n'ont garde de le donner. Nous ne parlerons point ici de ce qu'on peut, avec plus de juſtice, nommer les Heures perdues de M. Wolff, c'eſt-à-dire, des réponſes qu'il fut obligé de faire à une infinité d'Écrits que ſes ennemis, demeurés maîtres du terrein à Hall, ne ceſſoient de lancer contre lui. On voit dans tous ſes ouvrages combien il avoit de peine à écrire dans ce genre polémique, & combien il en coûtoit à ſon cœur doux & modéré pour prendre, même en ſe défendant, le caractère d'ennemi. Mais, pour le conſoler du chagrin que ſes ennemis lui cauſoient par leurs attaques, le Prince ſon protecteur, & toute ſon illuſtre Maiſon, ne ceſſoient de l'accabler d'honneurs & de bienſaits.

On ne fut pas long-temps à s'apercevoir dans l'Univerſité de Hall que M. Wolff n'y étoit plus. Le feu de la diſpute & de la haine étant éteint, on commença à ſentir le vuide qu'il y avoit laiſſé. Le Roi de Pruſſe, moins obſédé par les ennemis de l'illuſtre exilé, réfléchit ſur l'eſpèce de jugement que toute l'Europe avoit porté de ſa rigueur à l'égard de M. Wolff. Car, indépendamment de toutes les offres qui lui furent faites dans le temps de ſa diſgrace, ce fut encore

pendant ſon exil qu'il fut nommé Membre de la Société Royale de Londres, & qu'il remplit dans l'Académie des Sciences la place d'Aſſocié-Étranger, vacante par la mort de Mylord Comte de Pembrock. Ce Prince juſte & équitable fit examiner l'affaire par des Commiſſaires intelligens & non ſuſpects; M. Wolff fut écouté, & ſon innocence ayant été pleinement reconnue, le Roi deſavoua généreuſement lui-même la conduite qu'il avoit tenue à ſon égard, le rappela à Hall en 1733, & lui propoſa les conditions les plus honorables, les plus avantageuſes, & les plus propres à faire oublier tout le paſſé; triomphe bien grand pour M. Wolff, mais peut-être plus grand encore pour le Monarque, du moins aux yeux de ceux qui ſavent penſer.

M. Wolff reçût avec reconnoiſſance l'invitation du Roi, il refuſa cependant de quitter ſi-tôt l'aſyle où il avoit été reçû pendant ſa diſgrace, & il y demeura encore ſept ans, malgré une ſeconde invitation du Roi de Pruſſe; mais ce Prince étant mort, Frédéric II, actuellement régnant, ne fut pas pluſtôt ſur le Trône qu'il fit demander par ſes Ambaſſadeurs, qu'il fût permis à M. Wolff de quitter Marbourg & de retourner à Hall. Ce Prince, dont toute l'Europe connoît le le diſcernement, regarda comme une affaire de la plus grande importance de vaincre la réſiſtance de M. Wolff & de le rendre à ſes États.

Il retourna donc à Hall, où il fut nommé Vice-Chancelier Profeſſeur de Mathématique & du Droit de la nature & des gens. Il reprit l'exercice de ſes fonctions en préſence de la pluſpart de ceux qui l'avoient tant perſécuté; & la ſeule vengeance qu'il en tira, fut de les continuer avec encore plus d'attention, & par conſéquent avec plus d'éclat.

Pour ſatisfaire pleinement à l'engagement qu'il avoit pris d'enſeigner le Droit de la nature & des gens, il en donna un Traité en neuf volumes in-4.°, & enſuite un abrégé en un aſſez gros in-8.° ſous le titre d'*Inſtitutions*.

Pour bien comprendre toute l'utilité d'un pareil ouvrage, il faut ſe rappeler que le Corps-Germanique eſt une eſpèce

de république fœdérative, composée de Souverains, de Villes libres, &c. soûmis à certains égards à un Chef électif, qui est l'Empereur; que ces Souverains ont sous eux des vassaux qui ne leur sont non plus soûmis qu'avec de certaines réserves, & ceux-ci des arrière-vassaux. Il est comme impossible qu'il ne s'élève de temps en temps des contestations entre les Membres de l'Empire, & il est très-rare qu'ils agissent entre eux par la voie des armes. Il se présente donc fréquemment des questions qui se doivent décider, non suivant le droit civil d'un État, mais suivant le droit des gens; & c'est ce qui rend cette Jurisprudence si considérable en Allemagne.

La manière dont M. Wolff l'a traitée, a quelque chose de bien singulier; au lieu de prendre pour principe les Loix, qui sont ordinairement la base de cette étude, il cherche les principes mêmes des Loix, & il les trouve. De la morale la plus claire & par les conséquences les plus légitimes, on est amené, non seulement à la plus grande partie des Loix Romaines, mais encore à celles des Fiefs, & au devoir respectif des Sociétés les unes à l'égard des autres; accord qui fait en même temps l'éloge des anciens Législateurs & de celui qui a su rappeler leurs Loix à des principes si lumineux. Cet ouvrage fut suivi d'une Morale complète, en cinq volumes in-4.°

Pendant le temps que mit M. Wolff à composer ces ouvrages, c'est-à-dire, dans l'espace de dix années, il fut nommé Chancelier de l'Université. Peu après il fut chargé, avec M.rs Cocceij & Marshal, de l'inspection de toutes les Universités de Prusse. Enfin l'Électeur de Bavière profita du temps pendant lequel il fut Vicaire de l'Empire, pour le créer libre Baron; qualité que S. M. Prussienne lui confirma dans ses États.

Il avoit entrepris de joindre à ses autres ouvrages un Traité de Politique, un de Physique, un de la Logique des probabilités, un de la recherche de la Vérité, & un de Médecine; il avoit même commencé la Politique par l'économique, qui regarde le gouvernement domestique ou des

ſociétés les plus ſimples, mais il en eſt demeuré à la première partie de ce Traité. Il étoit depuis long temps ſujet à des attaques de goutte & à quelques affections ſcorbutiques; les ſymptômes de l'une & de l'autre diſparurent l'année dernière *: à force de remèdes on rappela au dehors la goutte & les marques ſcorbutiques, mais les forces & l'appétit diminuant toûjours, il tomba dans un dépériſſement qui indiquoit une fin prochaine. Il ſupporta ſon état avec la plus grande conſtance & la plus entière réſignation, reprenant même des momens de gayeté dès que ſon abbatement le lui permettoit. Il mourut paiſiblement le 9 Avril 1754, âgé d'un peu plus de ſoixante-quinze ans.

* 1753.

Tout ce que nous avons dit de lui juſqu'ici, a pû faire voir quels étoient la force de ſon génie, l'étendue de ſes connoiſſances, & l'immenſe travail avec lequel il avoit cultivé les dons qu'il avoit reçûs de la Nature. Indépendamment des Diſcours & des autres pièces fugitives, on a de lui plus de trente volumes in-4.°, ſans compter pluſieurs autres de moindre forme; travail incroyable, ſur-tout ſi on fait attention aux autres occupations auxquelles il étoit obligé de donner une grande partie de ſon temps, ayant preſque toûjours été chargé de remplir deux chaires importantes. Si on retranchoit de la vie des hommes le temps perdu ou mal employé, il en reſteroit communément bien peu: l'exemple de M. Wolff peut faire voir quel parti peuvent tirer du temps ceux qui ont l'art & la volonté d'en faire uſage.

On imaginera aiſément qu'une vie auſſi occupée que la ſienne, ne lui avoit pas permis de grands écarts. Le feu de ſa jeuneſſe n'avoit ſervi qu'à lui donner le moyen de travailler davantage. Nourri dès ſon enfance dans la recherche & dans l'amour de la vérité, une conduite vicieuſe eût été une inconſéquence perpétuelle, ſûrement deſagréable à un eſprit auſſi juſte que le ſien. Religieux adorateur de la Divinité, il n'a jamais manqué, quoiqu'on ait oſé l'accuſer du contraire, de donner dans ſes Écrits & dans ſa conduite, les marques les moins équivoques de ſon reſpect pour l'Eſtre

ſuprême, & de ſon attachement pour la Religion chrétienne. Sa conduite étoit parfaitement conforme à ſes principes; auſſi Philoſophe dans ſes actions que dans ſes Écrits, il vivoit avec une ſi grande tempérance, qu'il s'étoit même interdit l'uſage du vin. La ſimplicité de ſes mœurs le rendoit toûjours content de ſon état, & ſi éloigné de s'épuiſer en deſirs, que le Roi de Suède & pluſieurs autres Princes l'ayant ſouvent preſſé de leur demander des graces, lui promettant de les lui accorder, il répondit toûjours, avec un deſintéreſſement qui ſurprit tous les aſſiſtans, qu'*il les remercioit très-humblement, mais qu'il n'avoit beſoin de rien.* Sa Philoſophie lui avoit fait perdre entièrement l'habitude de ſouhaiter, ſi naturelle aux hommes, & ſouvent ſi contraire à leur bonheur. Il a été dans tout le cours de ſa vie de l'égalité la plus parfaite; les honneurs & les diſgraces, la ſanté & la maladie, l'ont toûjours laiſſé dans la même aſſiette. Exact obſervateur de la loi que la Nature ne preſcrit pas moins que la Religion, de pardonner à ſes ennemis, on l'a toûjours vû agir avec ceux deſquels il avoit le plus lieu de ſe plaindre, non ſeulement avec douceur & affabilité, mais encore dans de certaines occaſions avec la généroſité & la libéralité les plus grandes. Il eſt preſqu'inutile d'ajoûter que la pratique de la probité étoit portée chez lui au plus haut point. Nous n'en rapporterons à la vérité d'autres témoignages que le ſien; mais tout le cours de ſa vie, & la circonſtance dans laquelle il ſe l'eſt rendu, doivent le rendre légitime. Dans une lettre qu'il écrivit immédiatement avant ſa mort à ſon fils abſent, il lui marque qu'il implore pour lui la bénédiction Divine, & qu'il oſe la lui promettre avec d'autant plus de confiance, qu'il ne lui laiſſoit (ce ſont ſes propres paroles) pas une ſeule obole de bien mal acquis.

M. Wolff avoit épouſé en 1716, Catherine-Marie Brandiſin, avec laquelle il a vécu juſqu'à ſa mort dans la plus parfaite union. Il en a eu trois enfans, les deux derniers ſont morts en bas âge. L'aîné, M. Ferdinand Wolff, fait eſpérer qu'il héritera des vertus comme du nom de ſon illuſtre père.

Il faudroit peut-être remonter bien avant dans l'antiquité pour trouver un Philosophe qui ait été aussi honoré que lui. Nous n'avons pas cependant encore parlé de tous les honneurs qui lui ont été déférés pendant sa vie, & même après sa mort. Le Roi de Prusse a daigné témoigner à sa veuve par une lettre de sa main, combien il étoit touché de la perte qu'elle, la République des Lettres, & l'Université de Hall en particulier, venoient de faire en la personne de son époux. On a fait pour lui ce qu'on n'a que bien rarement fait pour un particulier; il a vû deux fois des médailles frappées en son honneur, la première à Genève, & la seconde à Nuremberg. Celles qui nous restent de quelques Souverains ne prouvent souvent que la flatterie de ceux qui les environnoient; celles-ci sont une preuve bien évidente du mérite de M. Wolff & du cas qu'on en faisoit par toute l'Europe. Il a vû une partie de son Histoire imprimée de son vivant, immédiatement après son retour à Hall. Cette Histoire, & la pluspart des Mémoires qui ont servi à cet Éloge, nous ont été communiqués par M. Maday, Conseiller de Cour du Roi de Prusse, connu dans la République des Lettres, tant par son profond savoir en Médecine, que par ses grandes connoissances dans l'Histoire & dans l'antiquité. N'ayant pû exempter par ses soins son illustre ami de subir le sort commun à tous les hommes, il a cru que le nom & les actions de M. Wolff une fois insérées dans les fastes de l'Académie, y seroient à couvert de l'oubli & de l'injure des temps, & il a voulu procurer au moins cette espèce d'immortalité à son malade.

La place d'Associé-Étranger de M. Wolff a été remplie par M. Moivre, de la Société Royale de Londres.



ÉLOGE
DE M. FOLKES.

MARTIN FOLKES, Écuyer, Préſident de la Société Royale de Londres, & de la Société des Antiquaires de la même ville, naquit à Weſtminſter le 29 Octobre 1690, vieux ſtyle, de Martin Folkes, Écuyer, & de Dorothée Hovell, fille du Chevalier de ce nom, duquel elle avoit hérité le château d'Hillington, dans la province de Norfolk, que M. Folkes a poſſédé toute ſa vie.

A l'âge de neuf ans il fut mis ſous la conduite du ſavant M. Cappel, fils du Profeſſeur en langue Hébraïque à Saumur. Il profita ſi bien de ſes leçons, qu'au bout de huit ans M. Cappel parlant de lui à M. le Clerc, dans une lettre qui a été publiée dans la Bibliothèque choiſie, le donne à ſon ami comme un jeune homme capable, non ſeulement d'entendre les meilleurs Auteurs Grecs & Latins, mais encore d'en connoître & d'en ſentir toutes les beautés.

Des mains de M. Cappel il paſſa dans celles du Docteur Laugton, l'un des plus habiles maîtres qu'eût alors l'Univerſité de Cambridge; & les progrès qu'il y fit dans les hautes Sciences furent ſi rapides, qu'étant encore dans ſa vingt-quatrième année la Société Royale le jugea digne d'être du nombre de ſes Membres, & l'admit le 11 Novembre 1714. Il y donna bien-tôt une ſi grande idée de ſes talens & de ſa capacité, qu'il fut mis deux ans après dans le Conſeil de cette Compagnie; marque de confiance toûjours honorable par elle-même, mais à laquelle la jeuneſſe de M. Folkes ajoûtoit un nouveau prix. La Société Royale n'eût pas admis parmi ceux qu'elle charge du ſoin & de la déciſion de toutes ſes affaires, un jeune homme de vingt-ſix ans, ſi elle n'avoit été bien ſûre que ce jeune homme poſſédoit déjà la prudence & la ſageſſe d'un vieillard; & elle crut ſi peu s'être

s'être trompée dans son choix, qu'elle le renouvela toûjours d'année en année sans interruption jusqu'à ce que M. Folkes ait été appelé à la Présidence, que l'illustre M. Newton le nomma en 1723 pour un de ses Vice-Présidens, & qu'à la mort de ce grand homme les voix furent partagées entre M. Sloane & M. Folkes lorsqu'il fallut élire un nouveau Président; toutes marques non équivoques de l'estime qu'avoit pour lui la Société Royale.

Il en reçut encore une preuve dans la dédicace que lui fit M. Jurin, alors Secrétaire, du trente-quatrième volume des Transactions Philosophiques, dans laquelle il dit expressément que le motif qui le porte à rendre cet hommage à M. Folkes, est le même qui avoit porté M. Newton à le choisir en quelque sorte pour son Lieutenant, la forte & intime persuasion que personne n'aimoit plus véritablement que lui les Sciences, qui font l'objet des travaux de la Société Royale, ni ne les possédoit plus généralement que lui.

M. Folkes n'avoit encore cultivé les Sciences que dans la tranquillité du Cabinet & sans sortir de sa Patrie; il résolut en 1733 de faire le voyage d'Italie, partie de l'Europe dans laquelle il trouvoit également de quoi satisfaire l'inclination qu'il avoit pour la Physique & son goût pour la belle Antiquité. Il prit sa route par l'Allemagne, arriva à Venise, d'où il poursuivit son voyage à Rome & à Florence; & ayant reçû par-tout les marques de la plus haute estime, il s'embarqua à Livourne & revint par mer en Angleterre, ayant employé deux ans & demi à son voyage.

On peut être bien sûr qu'il avoit mis ce temps à profit; il n'étoit pas accoûtumé à en perdre. La facilité qu'il avoit eue de pénétrer dans les Cabinets les plus curieux & les mieux remplis de l'Italie, & d'examiner avec attention les restes de la magnificence Romaine, l'avoient enrichi d'une infinité de connoissances, dont il ne tarda pas à faire usage. En effet, cinq mois s'étoient à peine écoulés depuis son retour, lorsqu'il lut à la Société des Antiquaires de Londres dont il étoit Membre, une savante Dissertation sur le poids & la

valeur des anciennes Monnoies Romaines. Un mois après, il y lut une ſemblable pièce ſur les meſures des Colonnes de Trajan & d'Antonin, puis il communiqua à la même Compagnie un morceau qui n'avoit pas, à la vérité, de rapport avec ſon voyage, mais qui n'en étoit pas pour cela moins intéreſſant, une Table des Monnoies d'or d'Angleterre depuis le règne d'Édouard III, ſous lequel on a commencé à en fabriquer de cette eſpèce, avec leurs poids & leurs valeurs intrinsèques.

Dans le temps même qu'il étoit dans le fort de ces ouvrages, bien capables d'occuper même un Savant du premier ordre, il liſoit à la Société Royale des Obſervations ſur les étalons des meſures gardés au Capitole, & lui expliquoit les particularités d'une ancienne Sphère, conſervée à Rome au Palais Farnèſe, dont il croit devoir rapporter la conſtruction à l'an 112 de J. C. Il en avoit un modele fait ſous ſes yeux avec la plus grande exactitude, qu'il communiqua au Docteur Bentley, qui préparoit alors l'édition de Manilius, qu'il a donnée en 1739, dans laquelle on en trouve le deſſein. Dans le même temps M. Folkes lut encore un Mémoire ſur des Parhélies ou faux Soleils qu'il avoit obſervés lui-même, & les Tranſactions Philoſophiques font foi que cette obſervation n'étoit, ni la ſeule, ni la première de cette eſpèce qu'il eût publiée.

Il ſe préſenta bien-tôt une nouvelle occaſion de donner une marque de ſa capacité & de ſon attachement pour les Sciences. M. Smith travailloit alors à ſon ſavant Traité d'Optique; il communiqua ſon projet à M. Folkes, & celui-ci lui fournit pluſieurs remarques importantes ſur les mépriſes de la viſion, ſur la diſtance apparente des aſtres, ſur la figure que ſemble affecter la voûte du ciel, ſur la courbure que paroiſſent prendre les côtés des longues allées & les ſillons des terres labourées, & ſur le changement de cette courbure occaſionné par le mouvement de l'Obſervateur; tous morceaux intéreſſans qui ont fait honneur à l'ouvrage, & dont l'Auteur n'a pas oublié de témoigner ſa reconnoiſſance à M. Folkes dans la préface qu'il y a jointe.

Quoiqu'il ſacrifiât une partie de ſes travaux aux recherches de l'Antiquité, il n'en étoit cependant pas moins zélé pour celles de Phyſique. Les polypes d'eau douce découverts par M. Tremblay, les bouteilles de Florence qui réſiſtent au choc d'une balle de plomb & ne peuvent ſoûtenir celui d'un petit gravier ſans ſe rompre, des os humains revêtus d'une couche pierreuſe, qu'il avoit vûs près de Rome, à *Villa Ludoviſia*, trouvèrent en lui un Obſervateur exact & vigilant, & la Société Royale a fait paroître les obſervations & les réflexions qu'il lui a communiquées ſur ces différens ſujets.

Dans le voyage qu'avoit fait M. Folkes en 1733, il n'avoit point vû la France; il réſolut de réparer cette eſpèce d'omiſſion, & y paſſa au mois de Mai 1739. Je ne dois pas diſſimuler ici qu'un des principaux motifs de ſon voyage étoit de connoître perſonnellement les Savans de notre Nation, & ſur-tout de lier amitié avec les principaux Membres de cette Académie. Il réuſſit parfaitement à l'un & à l'autre; & après un ſéjour de pluſieurs mois, pendant lequel nous eumes preſque toûjours le plaiſir de le voir aſſiſter à nos Aſſemblées, il retourna en Angleterre, emportant, comme il l'avoit ſouhaité, l'eſtime & l'amitié de tous ceux qui l'avoient connu, & laiſſant ici la plus haute idée de ſon mérite.

Auſſi-tôt après le retour de M. Folkes en Angleterre, le grand âge & les infirmités continuelles de M. Sloane obligèrent ce dernier à ſe démettre de la place de Préſident de la Société Royale. Tous les yeux ſe tournèrent alors vers M. Folkes, & il fut unanimement nommé à cette place, pour laquelle il avoit déjà partagé les ſuffrages de la Société Royale plus de quatorze ans auparavant.

Nous voici enfin arrivés à la partie de l'hiſtoire de M. Folkes qui nous intéreſſe le plus. La mort du célèbre M. Halley ayant fait vaquer parmi nous en 1742 une place d'Aſſocié-Étranger, l'Académie crut ne pouvoir mieux réparer la perte qu'elle venoit de faire, qu'en nommant M. Folkes à cette place, & il fut élû le 5 Septembre de la même année.

A peine en avoit-il reçû la nouvelle, que voulant appa-

remment faire voir qu'il se croyoit attaché desormais à la France, sans cesser cependant de l'être à sa Patrie, il lut un Mémoire également intéressant pour les deux Nations : ce fut la comparaison des mesures & des poids de l'une & de l'autre, qu'il donna à la Société Royale, avec tout le détail de ce qu'il avoit fait pour s'en assurer. La Société Royale l'a publié dans le quarante-deuxième volume des Transactions Philosophiques.

L'année 1745 fut marquée par la publication du plus considérable ouvrage qu'ait donné M. Folkes, par son Traité des Monnoies d'argent d'Angleterre, depuis la conquête de cette isle par les Normands, jusqu'au temps où il écrivoit. Cet ouvrage, avec la seconde édition de celui qu'il avoit déjà donné sur les Monnoies d'or, étoit certainement le morceau de ce genre le plus parfait & le plus intéressant qu'on eût encore vû ; il est même plus intéressant qu'il ne le paroît au premier coup d'œil. Les Monnoies sont les signes des valeurs de tout ce qui peut faire l'objet du commerce & des besoins de la Société ; ces signes doivent donc changer eux-mêmes de valeur suivant que la quantité du métal qui sert de signe, ou celle des choses représentées, vient à changer, & encore suivant la facilité qu'une Nation trouve à se les procurer par son commerce ; d'où il suit qu'un tableau fidèle de la variation des Monnoies d'une Nation, présente à ceux qui sont en état de connoître cette espèce d'hiéroglyphe, non les événemens qui appartiennent aux Histoires ordinaires, mais l'effet de ces mêmes événemens sur le corps politique, & les avantages ou les maux intérieurs qu'ils y ont pû causer.

M. Folkes étoit depuis long temps l'un des Vice-Présidens de la Société des Antiquaires de Londres. La place de Président de cette Compagnie vint à vaquer en 1750 par la mort du Duc de Sommerset, M. Folkes y fut nommé tout d'une voix, & la Charte Royale accordée le 2 Novembre 1751 à cette Compagnie lui confirma ce titre.

Ce fut le dernier honneur qui lui fut déféré, & duquel

même il ne put jouir perſonnellement. Il avoit été attaqué au mois de Septembre de la même année d'une paralyſie de tout le côté gauche; ce triſte accident l'obligea à ſe démettre de la Préſidence de la Société Royale en 1753, & une ſeconde attaque qu'il eut le 25 Juin 1754 mit fin à ſa vie le 28 du même mois.

M. Folkes n'étoit pas de la plus grande taille, mais il étoit bien fait. Il reſſembloit, dit-on, de viſage à feu M. de Peyreſc, & avoit auſſi beaucoup du caractère de cet illuſtre Savant.

Il poſſédoit, comme Socrate, l'art de rendre ſenſibles les raiſonnemens les plus abſtraits de la Philoſophie; il portoit cette même clarté & cette même exactitude dans ſes recherches ſur l'antiquité, où il trouvoit ſouvent, par la préciſion de ſon raiſonnement, des preuves démonſtratives dans des choſes qui avoient juſqu'alors échappé aux yeux les plus accoûtumés à de pareils objets. La même juſteſſe & la même préciſion paroiſſoient dans les diſcours qu'il prononçoit tous les ans à la tête de la Société Royale, en donnant les Médailles deſtinées à ſervir de Prix aux nouvelles découvertes, dans leſquels il avoit toûjours ſoin de tracer l'origine & les progrès de ces découvertes.

Il étoit Docteur de l'Univerſité d'Oxford & de celle de Cambridge, où il avoit été élevé; ces deux ſavantes Compagnies n'avoient pas négligé de s'acquerir un ſujet de ce mérite, & elles ne manquèrent ni l'une ni l'autre de s'en faire honneur dans les occaſions qui ſe préſentèrent.

M. Folkes s'étoit fait une Bibliothèque ample & bien choiſie, & un Cabinet enrichi d'une collection de Monnoies Angloiſes, ſupérieure à tout ce qu'on connoiſſoit en ce genre, même dans les dépôts publics les plus complets.

Il avoit pour la Société Royale l'attachement le plus vif, & non content de le témoigner par ſon aſſiduité & par ſes travaux, il en a donné des marques à cette Compagnie par un préſent de cent livres ſterlings qu'il lui fit lorſqu'il fut nommé Préſident; par le portrait du Chancelier Bacon qu'il

lui donna; par un cachet aux armes de la Société, qu'il fit faire pour servir desormais à ceux qui seront appelés à la Présidence; & enfin par un legs de cent livres sterlings qu'il lui a fait par son testament.

Il étoit très-févère censeur de ses propres ouvrages, & il a fait supprimer à sa mort plusieurs manuscrits qui traitoient de sujets curieux & intéressans, mais auxquels il n'avoit pas mis la dernière main. Peut-être eût-il mieux fait de les laisser paroître tels qu'ils étoient, le Public en eût profité. Heureusement cette faute, si c'en est une, tire peu à conséquence, & il n'y a pas lieu de craindre que beaucoup d'Auteurs suivent son exemple.

L'amour de M. Folkes pour l'étude & pour la retraite l'a toûjours tenu concentré dans un petit nombre d'amis, & l'a éloigné des honneurs publics, qu'il n'auroit pû acheter que par la perte d'un loisir qu'il savoit si dignement employer; sa seule ambition étoit de se distinguer par son zèle pour l'avancement des Lettres & des Sciences, & on ne lui reprochera certainement pas d'y avoir manqué.

Il avoit été marié, & n'a laissé à sa mort que deux filles; un fils unique qu'il avoit eu étoit mort dès l'année 1740, malheur qu'il supporta avec la plus grande fermeté.

La place d'Associé-Étranger de M. Folkes a été remplie par M. Haller, Amman de Berne, Président de la Société Royale de Goettingue, & Membre des Académies des Sciences de Londres, de Péterfbourg & de Berlin.



ÉLOGE
DE M. MOIVRE.

ABRAHAM MOIVRE naquit à Vitry en Champagne le 26 Mai 1667 : ſon père, qui y exerçoit la Chirurgie, n'étoit pas riche; mais, malgré la médiocrité de ſon état, il ne négligeoit rien pour l'éducation de ſa famille, regardant cette éducation comme le plus riche héritage qu'il pût laiſſer à ſes enfans.

Le jeune Moivre commença ſes études à Vitry même, d'abord ſous la conduite d'un maître particulier, & enſuite ſous celle des Prêtres de la Doctrine Chrétienne, auxquels ſon père, quoique Proteſtant, l'avoit confié. Il y reſta juſqu'à l'âge de onze ans, ſon père jugea alors à propos de l'envoyer achever ſes études dans l'Univerſité proteſtante de Sedan. Il fut d'abord mis en penſion chez le Profeſſeur en Grec, dont il eut bien-tôt gagné l'amitié par ſon aſſiduité au travail & par ſes progrès; toute cette aſſiduité n'avoit cependant pas empêché M. Moivre d'entrevoir les charmes des Mathématiques, & quoiqu'il n'eût alors entre les mains que le Traité d'Arithmétique de le Gendre, c'en étoit aſſez pour lui cauſer d'étranges diſtractions & pour chagriner beaucoup le Profeſſeur, qui regrettoit le temps que l'Arithmétique déroboit au Grec; mais malgré ſa mauvaiſe humeur il fallut laiſſer M. Moivre s'occuper de cette étude favorite, & il n'en devint pas moins un des meilleurs Humaniſtes de cette Univerſité, dans laquelle il continua ſes études juſqu'au temps où elle fut ſupprimée.

Les progrès de M. Moivre dans l'Arithmétique avoient fait aſſez de bruit pour parvenir aux oreilles du père, celui-ci ſe fia aſſez ſur la capacité de ſon fils pour lui mettre entre les mains les Élémens d'Algèbre du P. Preſtet; mais comme il y avoit à la tête de ce livre un diſcours préliminaire ſur

la nature des idées, & que le jeune homme, qui n'avoit point encore fait de Philoſophie, n'avoit pas la moindre notion de ce qu'on entend par ce mot, il referma le livre ſans le lire & partit pour Saumur, où on l'envoyoit achever le cours de ſes études.

Il n'y fut pas beaucoup plus heureux qu'à Sedan, le Profeſſeur de Philoſophie étoit un homme très-entêté de l'ancienne Doctrine, & par conſéquent aſſez mauvais Phyſicien, mépriſant ouvertement la méthode de Deſcartes, ſans qu'il pût donner de raiſon de ſon mépris, ſinon que Deſcartes étoit ſon cadet. On peut juger ſi un tel maître pouvoit convenir à M. Moivre, auſſi demanda-t-il bien-tôt à le quitter & à venir à Paris; mais pendant ſon ſéjour à Saumur ayant enfin appris ce qu'on entendoit par idée, il lut tout ſeul & ſans peine, non ſeulement le livre du P. Preſlet, mais encore celui de M. Hughens ſur les jeux de haſard. Il étoit bien éloigné de pouvoir entendre alors tout ce qui étoit contenu dans ce dernier, mais le peu qu'il en tira devint comme le premier germe & le principe de ce qu'il a fait de plus beau dans la ſuite. La moindre ouverture ſuffit pour éclairer des génies de la trempe dont étoit celui de M. Moivre.

Arrivé enfin à Paris, il y fit un cours de Phyſique, & partit avec un de ſes parens pour aller en Bourgogne. Il ſembloit que les Mathématiques le pourſuiviſſent par-tout; il y avoit dans la maiſon où il ſe trouvoit un Euclide du P. Fournier, il s'en ſaiſit; mais s'étant trouvé arrêté dès la cinquième propoſition, il ſe mit à pleurer, & ſon parent ne put le conſoler qu'en lui expliquant cette propoſition, après quoi il entendit le reſte des ſix livres avec la plus grande facilité. Il y joignit la Géométrie-pratique d'Henrion, ſa Trigonométrie, la conſtruction des Tables des Sinus, & les Traités de Méchanique, de Perſpective & de Trigonométrie ſphérique de Rohault.

Après une campagne auſſi bien employée, il vint rejoindre ſon père à Paris, & profita de ce ſéjour pour achever, avec le ſecours d'un maître, les XI.e & XII.e livres d'Euclide, qui

lui

lui avoient paru trop difficiles pour les entreprendre ſeul. Ce maître fut le célèbre Ozanam, avec lequel il lut, non ſeulement ces deux livres, mais encore les Sphériques de Théodoſe.

La révocation de l'Édit de Nantes obligea M. Moivre à changer de Religion ou de pays ; il opta, ſans balancer, pour ce dernier parti, & paſſa en Angleterre, qu'il avoit choiſie pour le lieu de ſa retraite, comptant, avec raiſon, ſur ſes talens, mais croyant, peut-être un peu trop légèrement, avoir atteint le ſommet des Mathématiques : il ignoroit encore que ce ſommet, s'il eſt acceſſible aux Mathématiciens du premier ordre, ne l'eſt pas au moins à ſi bon marché.

Il en fut bien-tôt & bien ſingulièrement deſabuſé. Le haſard le conduiſit chez Mylord Devonshire dans le moment où M. Newton venoit de laiſſer chez ce Seigneur un exemplaire de ſes Principes. Le jeune Mathématicien ouvrit le livre, &, ſéduit par la ſimplicité apparente de l'ouvrage, ſe perſuada qu'il alloit l'entendre ſans difficulté; mais il fut bien ſurpris de le trouver hors de la portée de ſes connoiſſances, & de ſe voir obligé de convenir que ce qu'il avoit pris pour le faîte des Mathématiques n'étoit que l'entrée d'une longue & pénible carrière qui lui reſtoit à parcourir. Il ſe procura cependant le livre, & comme les leçons qu'il étoit obligé de donner l'engageoient à des courſes preſque continuelles, il en déchira les feuillets pour les porter dans ſa poche & les étudier dans les intervalles de ſes travaux. De quelque façon qu'il s'y fût pris, il n'auroit jamais pû offrir à ce grand Mathématicien un hommage plus digne ni plus flatteur que celui qu'il lui rendoit en déchirant ainſi ſes ouvrages.

M. Moivre parcourut toute la Géométrie de l'Infini avec la même facilité & la même rapidité qu'il avoit parcouru la Géométrie Élémentaire, & fut bien-tôt en état de figurer avec les plus illuſtres Mathématiciens de l'Europe. Il fut connu de M. Halley en 1692, & lia une étroite amitié avec cet illuſtre Aſtronome : peu de temps après il fut ami de Newton même, puis du célèbre M. Facio ; enfin il ſe

trouva lié avec tout ce que l'Europe comptoit alors de Mathématiciens célèbres.

Le premier ouvrage de M. Moivre eut pour objet une extension de la méthode des fluxions ou différences, de M. Newton. Cet Écrit fut présenté à la Société Royale en 1695 par M. Halley, & imprimé dans les Transactions Philosophiques de cette même année.

Deux ans après il communiqua à la même Compagnie une méthode pour élever ou pour abaisser un multinome infini à quelque puissance que ce soit, d'où il tira depuis une méthode de retourner les suites, c'est-à-dire, d'exprimer la valeur d'une des inconnues par une nouvelle suite, composée des puissances de la première. Ces ouvrages parurent si beaux à la Société Royale, qu'elle résolut de s'en acquerir l'Auteur, & lui donna place au nombre de ses Membres en 1697. Nous omettons ici deux ou trois petits Écrits de M. Moivre publiés aussi dans les Transactions Philosophiques, comme les Révolutions des différentes parties de la Lunule d'Hippocrate, la manière de quarrer certaines courbes en les réduisant à d'autres courbes plus simples, enfin ses Recherches sur une courbe singulière. Ces morceaux, capables d'illustrer un Mathématicien ordinaire, s'évanouissent & deviennent, pour ainsi dire, infiniment petits dès qu'on les rapproche de ses autres ouvrages.

Le mérite, sur-tout lorsqu'il est éclatant, demeure rarement sans attaques : M. Moivre ne manqua pas d'en essuyer. M. Cheyne, Médecin Écossois, qui s'est depuis rendu fameux par des ouvrages d'un autre genre, publia en 1703 un Traité de la méthode inverse des fluxions, dans lequel il maltraitoit plusieurs illustres Mathématiciens, dont il s'attribuoit cependant les découvertes. M. Moivre étoit du nombre, & il répondit vivement. La replique de M. Cheyne fut encore plus vive ; mais comme celle-ci ne touchoit plus aux Mathématiques & devenoit absolument personnelle, M. Moivre abandonna le champ de bataille à son adversaire, qui fut, dit-on, le premier à avoir honte de son procédé & à

rendre juſtice à M. Moivre lorſqu'il eut repris le genre d'étude qui lui convenoit, & qu'il ne ſe crut plus ſon concurrent. Cette conteſtation valut à M. Moivre l'eſtime de M. Bernoulli l'aîné, qui en prit connoiſſance. On aſſure même qu'elle eût pû lui valoir ſon amitié s'ils n'avoient pas été tous deux occupés des mêmes objets, & par conſéquent un peu rivaux.

Après cette conteſtation M. Moivre tourna ſes vûes, à la ſollicitation de M. Halley, du côté de l'Aſtronomie phyſique, & réſolut pluſieurs problèmes importans à cette partie; de-là il retourna à ſa chère analyſe. Il avoit donné en 1707 différentes formules pour réſoudre, à la manière de Cardan, un grand nombre d'équations où l'inconnue n'a que des puiſſances impaires: ces formules étoient déduites de la conſidération des ſecteurs hyperboliques, & comme l'équation de l'hyperbole ne diffère que par les ſignes de celle du cercle, il appliqua les mêmes formules aux arcs de cercle; par ce ſecours & celui de certaines ſuites dont nous aurons bien-tôt occaſion de parler, il réſolut des problèmes qu'il n'eût oſé tenter ſans cela. Ces ſuccès lui attirèrent les plus grands éloges de la part de M. Bernoulli & de M. de Léibnitz, & il ne tint pas à ce dernier que M. Moivre n'obtînt dans quelqu'une des Univerſités d'Allemagne une Chaire qu'il ſouhaitoit, & qui l'auroit tiré d'une eſpèce de dépendance qui lui étoit extrêmement à charge.

Toute l'Europe ſavante a été inſtruite de la fameuſe conteſtation qui s'éleva entre M. de Léibnitz & M. Newton au ſujet de l'invention du calcul différentiel. La Société Royale, au jugement de laquelle M. de Léibnitz s'en étoit rapporté, nomma un petit nombre de Commiſſaires pour décider cette importante affaire, & M. Moivre fut de ce petit nombre, c'eſt-à-dire qu'il fut jugé capable par cette Compagnie de décider un différend de cette eſpèce entre les deux plus grands Mathématiciens qui euſſent encore paru.

M. Moivre n'avoit été que juge dans cette conteſtation; il ſe trouva preſque engagé en 1710 comme partie dans une autre diſpute du même genre. Feu M. de Montmort

venoit de donner ſon Analyſe des jeux de haſard M. Robarts ayant lu ce livre, propoſa à ſon ami M. Moivre quelques problèmes plus difficiles & plus généraux qu'aucun de ceux qui s'y rencontrent: celui-ci, depuis long temps au fait de la doctrine des ſuites & des combinaiſons, n'eut aucune peine à les réſoudre, il multiplia ſes recherches, & trouva ſes ſolutions & la route qu'il avoit priſe ſi différentes de celles de M. de Montmort, qu'il ne craignit point qu'on pût l'accuſer de plagiat; & de l'aveu de la Société Royale, qui en porta le même jugement, ſon ouvrage fut imprimé dans les Tranſactions Philoſophiques ſous le titre de *de Menſura ſortis*. M. de Montmort en fut piqué & s'en plaignit; mais M. Moivre trouva un excellent moyen d'éviter cette diſpute, il ne voulut d'autre juge que M. de Montmort lui-même; ils s'écrivirent mutuellement leurs raiſons & les écoutèrent, par ce moyen la familiarité & la confiance ſuccédèrent bien-tôt aux plaintes & aux reproches. M. de Montmort paſſa à Londres en 1715, il y reçut de M. Moivre toutes les marques d'amitié poſſibles, & à ſon retour en France il lui en témoigna ſa reconnoiſſance. Bien-tôt après il reçut de M. Moivre une ſeconde édition du livre *de Menſura ſortis*, qui s'éloignoit encore plus que la première du plan & des vûes de ſon ouvrage ſur les jeux de haſard; il en fut ſatisfait, & mourut ſans avoir renouvelé ſes plaintes. Ce fut ainſi que finit cette conteſtation littéraire, bien digne de ſervir de modèle aux diſputes de cette eſpèce.

M. Moivre donna depuis deux éditions Angloiſes de ſon ouvrage, dans leſquelles il renchérit beaucoup ſur les précédentes; la ſeconde ſur-tout, qui parut en 1738, eſt précédée d'une Introduction qui contient les principes généraux de la manière d'appliquer le calcul au haſard; il y indique le fondement de ſes méthodes, & la nature des ſuites qu'il nomme *récurrentes*, dans leſquelles chacun des termes a un rapport fixe avec quelques-uns des précédens; & comme elles ſe diviſent toûjours en un certain nombre de progreſſions géométriques, elles ſont toûjours auſſi facilement ſommables. Ici revient encore, comme un moyen d'abréger

le calcul, la ſubſtitution dont nous avons déjà parlé, des arcs de cercle à ceux de l'hyperbole; par ce moyen les valeurs cherchées ſe trouvent naturellement exprimées par les logarithmes des ſinus des arcs. Quelle immenſe abréviation de calcul ! La vignette de ſon livre eſt relative à cette invention & au ſujet auquel il l'applique; elle repréſente la roue de la fortune, ſur laquelle on voit une demi-circonférence de cercle qui ſert, par ſes diviſions, à en fixer la révolution. Le Cylindre circonſcrit à la Sphère ſervit autrefois d'ornement au Tombeau d'Archimède; celui de M. Bernoulli l'aîné a été décoré d'une Spirale logarithmique; pourquoi celui de M. Moivre ſeroit-il privé d'un ſymbole honorable du même genre, & qu'il n'a pas moins mérité?

Les recherches de M. Moivre ſur les jeux de haſard l'avoient tourné du côté des probabilités; il continua de travailler ſur ce ſujet, & réſolut la queſtion ſuivante: *Si le nombre des obſervations ſur les événemens fortuits peut être aſſez multiplié pour que la probabilité ſe change en certitude.* Il trouve qu'il y a effectivement un nombre de faits ou d'obſervations aſſignable, mais très-grand, après lequel la probabilité ne diffère plus de la certitude; d'où il ſuit qu'à la longue le haſard ne change rien aux effets de l'ordre, & que par conſéquent où l'on obſerve l'ordre & la conſtante uniformité, on doit reconnoître auſſi l'intelligence & le choix; raiſonnement bien fort contre ceux qui oſent attribuer la création au haſard & au concours fortuit des atomes.

Une obligation d'un autre genre qu'a le Public Mathématicien à M. Moivre, c'eſt d'avoir revû & conduit la traduction latine de l'optique de Newton, pour laquelle il n'épargna ni ſoins ni peines; auſſi ce grand homme lui avoit-il accordé toute ſa confiance. Il alloit tous les ſoirs l'attendre dans un café où M. Moivre ſe rendoit dès qu'il avoit fini ſes leçons, & d'où il l'emmenoit chez lui pour y paſſer la ſoirée dans des tête-à-tête philoſophiques.

Ce fut en 1730, & peu après cette édition, que M. Moivre publia ſes Mélanges analytiques, dédiés à M. Folkes.

Ce livre eſt une collection de ſes découvertes & de ſes méthodes. M. Naudé, fameux Mathématicien de Berlin, auquel il en avoit envoyé un exemplaire, avec une lettre qui contenoit la ſolution de pluſieurs problèmes, n'eut pas beſoin d'autre titre pour propoſer à l'Académie de Berlin de s'aſſocier ſur le champ un tel homme, & il fut nommé par une eſpèce d'acclamation.

L'Éditeur du livre de M. Jacques Bernoulli avoit invité M. Moivre à appliquer la doctrine de la probabilité aux uſages de la vie. Il ſe rendit d'autant plus volontiers à cette invitation, que de toute l'Europe l'Angleterre eſt peut-être le pays où les queſtions relatives à la valeur des Rentes viagères, Annuités, Expectatives &c. reviennent le plus fréquemment.

Dès l'année 1692, le Docteur Halley avoit dreſſé une Table de mortalité ſur les Regiſtres de Breſlaw; il avoit même indiqué les moyens de déduire de cette Table la valeur des annuités ſur une ou ſur pluſieurs vies; mais chaque vie exigeoit autant d'opérations arithmétiques qu'il y avoit d'années entre l'âge actuel & cent ans, ce qui rendoit le calcul toujours très-long & ſouvent impraticable. Il propoſa à M. Moivre de l'abréger; celui-ci aperçut bien-tôt dans la Table de M. Halley des rapports que l'Auteur n'y avoit pas vûs; il en démêla d'autres qui n'étoient voilés que par quelque défaut d'exactitude dans les obſervations; enfin il ſut ſi bien profiter de ce qu'il y avoit découvert, qu'au moyen d'une formule très-ſimple qui s'applique à quelqu'âge que ce ſoit, & que le moindre Mathématicien peut calculer aiſément, on peut déterminer ce qui exigeoit, ſans ce ſecours, le calcul le plus pénible & le plus ennuyeux. Les mêmes principes s'appliquent aux vies conjointes, aux ſurvivances, aux hypothèques; & ces règles ſont ſi ſimples, que ſuivant les propres paroles de M. Moivre, on avance plus en un quart d'heure en les ſuivant, qu'on ne feroit ſans elles en un quart d'année.

L'âge de M. Moivre, qui s'avançoit toûjours, commença

enfin à le miner, il ſe trouva ſucceſſivement privé de la vûe & de l'ouïe. Le beſoin de dormir augmenta chez lui à un tel point, que vingt heures de ſommeil par jour lui devinrent habituelles; mais dans les quatre heures reſtantes ſes amis le retrouvoient tel qu'ils l'avoient toûjours vû, parlant également bien de tout, ſe ſouvenant des moindres événemens de ſa vie, & dictant des réponſes préciſes à des lettres ou à des queſtions d'Algèbre.

Tel étoit l'état de M. Moivre, lorſqu'il apprit que le 27 Juin 1754, l'Académie l'avoit nommé à la place d'Aſſocié-Étranger, vacante par la mort de M. Wolff; il reçut cette nouvelle avec tranſport, & déclara à pluſieurs repriſes qu'il regardoit cette élection comme des lettres de nobleſſe. Sa reconnoiſſance fit même qu'il ſe flatta de pouvoir, diſoit-il, payer cet honneur par quelque tribut académique; du moins il s'en explique ainſi dans une lettre qu'il eut encore la force d'écrire à M. de Mairan à cette occaſion; mais il n'en eut pas le temps, la foibleſſe & le beſoin de dormir s'augmentèrent, & pour me ſervir des termes de M. Maty, auquel je dois les Mémoires qui ont ſervi à cet Éloge, il ceſſa enfin de s'éveiller le 27 Novembre 1754, âgé de quatre-vingt-ſept ans & demi, & n'ayant été totalement alité qu'environ huit jours.

Quelque loin qu'ait été M. Moivre dans la carrière mathématique, il eſt certain que la néceſſité où il étoit de donner des leçons pour vivre, l'a empêché d'aller juſqu'où il pouvoit s'élever. On tenta de le tirer de cet état en lui faiſant obtenir une Chaire à Cambridge, mais il étoit Étranger; &, pour tout dire, il n'avoit pas aſſez ſu captiver la faveur des Grands pour qu'on paſſât par deſſus cette qualité.

Il n'étoit pas borné aux ſeules connoiſſances mathématiques, le goût de la belle Littérature ne l'abandonna jamais. Il connoiſſoit tous les bons Auteurs de l'antiquité; ſouvent même il étoit conſulté ſur des paſſages difficiles ou conteſtés de leurs ouvrages. Les deux Écrivains François qu'il chériſſoit le plus étoient Rabelais & Molière; il les ſavoit par cœur,

& dit un jour, mais à l'oreille, à un de ſes amis, qu'il eût mieux aimé être ce célèbre Comique que Newton. Il récitoit des ſcènes entières du Miſantrope avec toute la fineſſe & toute la force qu'il ſe rappeloit de leur avoir entendu donner ſoixante-dix ans auparavant à Paris, par la Troupe même de Molière. Il eſt vrai que ce caractère approchoit un peu du ſien, qu'il jugeoit les hommes avec quelque ſévérité, & ne ſavoit point aſſez déguiſer l'ennui que lui cauſoit la converſation d'un fat & l'averſion qu'il avoit pour le manége & pour la fauſſeté.

Il n'affectoit jamais de parler de ſa ſcience, & ne ſe montroit Mathématicien que par la juſteſſe de ſon eſprit. Sa converſation étoit univerſelle & inſtructive; jamais il ne diſoit rien qui ne fût auſſi bien penſé que clairement exprimé. Son ſtyle tenoit plus de la force & de la ſolidité que de l'agrément & de la vivacité; mais il étoit toûjours très-correct, & il y apportoit le même ſoin & la même attention qu'à ſes calculs.

Il ne pouvoit ſouffrir qu'on ſe permît ſur le ſujet de la Religion des déciſions haſardées, ni d'indécentes railleries. *Je vous prouve que je ſuis Chrétien*, répondit-il à un homme qui croyoit apparemment lui faire un compliment en diſant que les Mathématiciens n'avoient point de Religion, *en vous pardonnant la ſottiſe que vous venez d'avancer.*

La médiocrité de la fortune de M. Moivre ne lui a jamais permis de penſer à ſe marier; il a laiſſé à ſes parens le peu de bien qu'il avoit amaſſé. Quant à ſes Manuſcrits, ils ont paſſé entre les mains de quelques amis auſſi diſtingués par leurs connoiſſances que par leur zèle pour ſa mémoire. On peut s'aſſurer qu'ils feront un digne uſage de cette partie de ſa ſucceſſion.

La place d'Aſſocié-Étranger de M. Moivre a été donnée conjointement à Mylord Macclesfield, Préſident de la Société Royale de Londres, & à M. Euler, de l'Académie Royale des Sciences de Berlin.

MÉMOIRES



MÉMOIRES
DE
MATHÉMATIQUE
ET
DE PHYSIQUE,
TIRÉS DES REGISTRES
de l'Académie Royale des Sciences,
De l'Année M. DCCLIV.

MÉMOIRE
Sur les différentes idées qu'on a eues de la traversée de la mer Glaciale arctique, & sur les communications ou jonctions qu'on a supposées entre diverses rivières.

Par M. BUACHE.

PAR les Considérations géographiques & physiques que j'ai présentées en différens temps à l'Académie, sur les nouvelles découvertes, faites depuis environ vingt-cinq ans, tout 13 Novemb. 1754.

autour du nord de la *grande mer,* appelée vulgairement *la mer du sud*, & comparées avec ce que nous savions ci-devant, j'ai été conduit naturellement du Ieso & du Kamtchatka, dont j'ai traité en dernier lieu, à considérer la mer glaciale & la disposition des terres qu'elle baigne.

Troisième partie des Considérations.

En rapprochant à ce sujet, comme je l'ai fait sur le reste, les anciennes relations des plus nouvelles, & en y joignant des observations physiques sur la direction des montagnes, le cours des rivières, l'espèce de température des pays, &c. l'on découvre d'une part, que ce qui avoit paru impossible, est néanmoins véritable, & l'on reconnoît d'une autre part, que l'on n'a pas bien entendu les premières relations, faute de comprendre le langage de ceux qui les ont dressées, ou sur le rapport desquels on les a écrites. Je vais en donner plusieurs exemples.

Considérons d'abord, par rapport aux prétendues impossibilités, la mer glaciale en elle-même. On croit depuis long temps qu'il n'est pas possible de la traverser; & avant les nouvelles découvertes, & ce qui concerne le *détroit du nord*, bien des personnes s'en formoient l'idée comme d'une espece de golfe tout couvert de glaces. Ce devoit être la pensée de ceux qui croyoient que l'Asie, par le nord-est, étoit unie à l'Amérique; opinion qui servoit à concevoir comment l'Amérique avoit été peuplée (terre à terre) par des peuples venus de Tartarie, & auxquels l'on trouvoit les Américains si semblables.

Considérations, pages 12, 19, 20, &c.

D'autres, s'imaginant qu'il y avoit au nord-est de l'Asie une vaste mer, ont regardé depuis long temps comme une chose impossible, de venir des Indes en Europe, ou d'aller d'Europe aux Indes, par la mer glaciale, en ne faisant attention que d'une manière vague à la quantité de glaces qu'on y a trouvée dans les navigations faites aux environs de la nouvelle Zemle & du Spitzberg. On s'est arrêté à cette unique considération, malgré ce qui est insinué dans plusieurs imprimés de Hollande, qu'il y a des relations de voyages au travers la mer glaciale, entre les mains de la Compagnie hollandoise des Indes, & qu'elle les a supprimées par politique.

Rec. des Voy. au Nord, t. II, page 347, deuxieme édition.

Cependant les premiers ou anciens Géographes modernes, tels que Mercator & Ortelius, qui travailloient il y a cent quatre-vingts ans, croyoient que la mer glaciale communiquoit à celle qui baigne l'orient de l'Asie, par un détroit qu'ils appeloient d'Anian, & qui a (comme je l'ai fait voir) des rapports si marqués avec celui que les nouvelles découvertes nous ont fait connoître, que l'on ne peut s'empêcher de conclurre que ces anciens Géographes en avoient eu quelques relations qui ne sont pas venues jusqu'à nous, & qu'ainsi on a eu grand tort de les accuser d'avoir imaginé ce détroit. *Considérations, pages 18, 48, 52, 63, &c.*

Plancius, Géographe hollandois, qui sur la fin du seizième siècle anima ses compatriotes à faire les navigations de la nouvelle Zemle, mais où l'on ne suivit pas entièrement son projet, qui tendoit à s'éloigner des côtes pour éviter les glaces, avança, dans divers Écrits, que la mer environnoit toute la partie septentrionale de l'Asie, & baignoit ensuite sa côte orientale. En conséquence, il soûtenoit qu'on pouvoit, en traversant la mer glaciale, aller aux Indes par un plus court chemin que par l'Océan. *Voyages de la Compagnie des Indes holl. t. I.*

En 1619, Scotto, Génois, adressa, sur le projet d'une pareille navigation, à Louis XIII un ouvrage que j'ai eu occasion de citer, par rapport à une autre matière, dans mes premières *Considérations*. On voit aussi, par les Mémoires du Président Jeannin, que Henri IV avoit fort goûté un autre projet de la même espèce, qui lui fut proposé peu de temps avant sa mort, & que cette navigation auroit eu lieu par ses ordres, s'il eût vécu davantage. *Consid. p. 18.*

Tout cela prouve au moins qu'on croyoit bien fermement autrefois que la mer tournoit autour de l'Asie septentrionale & de l'orientale, & que l'on pensoit pouvoir, par dessous le pole, naviguer aux Indes ou en revenir. Il est même remarquable que cette opinion fut confirmée par les Samoïedes avec lesquels les Hollandois s'entretinrent près du détroit de Waigats, moyennant un interprète Russien qu'ils avoient avec eux.

Ces Samoïedes, que nous savons aujourd'hui être étendus depuis le Dwina jusqu'au Lena, disoient en 1594 & 1595,

qu'au-delà du Waigats il y a d'abord une petite mer, mais que l'ayant passée on trouvoit un second détroit, & ensuite la grande mer toute ouverte & d'une étendue si prodigieuse, que passant le long de la Tartarie & de là plus loin, elle s'étendoit vers les pays chauds: ce sont les propres termes des relations Hollandoises publiées il y a cent cinquante ans. Il paroît sans doute étonnant que les Samoïedes, que nous regardons comme des peuples grossiers & sauvages, fussent si bien informés d'une chose dont nous ne sommes assurés que depuis une dixaine d'années, c'est-à-dire, depuis la publication de l'Atlas Russien, qui nous montre entre la Zemle & la Sibérie orientale, ces deux détroits & la petite mer au milieu.

Voy. au Nord, t. II, p. 247, deuxième édition.

Avant que d'exposer comment nous avons cessé d'être incertains à ce sujet, jetons un moment la vûe sur les connoissances géographiques des Peuples savans de l'Asie la plus orientale; je veux parler des Chinois. Benjamin de Tudele, Auteur Juif du douzième siècle, nous rapporte ce qu'il en a appris, par le moyen sans doute des Arabes, qui depuis long temps commerçoient avec les Chinois. « Au delà, » dit-il, de la Chine *(Al-Tzin)* qui est à l'extrémité de l'orient, » il y en a qui disent que c'est la route de la mer coagulée » *(Nikpha)*; qu'on éprouve vers cette mer des vents si orageux » qu'aucun Marinier ne peut tenir sur les vaisseaux, & que » ceux qui sont jetés dans la mer de Nikpha ou glaciale, ne » peuvent s'en tirer, & qu'ils y meurent après avoir consumé leurs provisions. »

Voyage de Benjamin, t. I, pages 67 & 68, édit. de Baratier. Amsterdam 1734.

Sur cela M. Baratier (dont la science précoce a été de nos jours un prodige) fait cette observation « qu'il falloit » que du temps de Benjamin on eût déjà quelque connoissance » de l'Océan septentrional ou de la mer glaciale, & de sa com» munication avec l'Océan oriental ou la mer de la Chine & du Japon. » A quoi je crois pouvoir ajoûter que cette connoissance a dû venir de quelques Vaisseaux chinois, qui en allant au *Fou-sang* ou en Amérique, se seront engagés dans le canal & le détroit du nord, le long des côtes orientales du Kamtchatka, où j'ai rapporté (d'après M. de Guignes)

Considérations, pages 11, 47, 48, 80.

qu'ils naviguoient au moins dans le cinquième & le sixième siècle. Les Chinois savoient aussi dans le même temps, moyennant leurs voyages par terre, que la mer glaciale étoit au nord du lac *Pai-kal*, & ils pouvoient conjecturer avec plus de fondement que les Anciens ne l'ont fait, que la mer environnoit notre continent.

Mais revenons aux connoissances modernes qui ont assuré les anciennes. On étoit encore en 1725 dans l'ignorance ou l'incertitude à ce sujet en Russie, & l'on y avoit oublié quantité de choses dont j'ai eu occasion de parler, entre autres ce voyage des Russes, qui étant partis du Lena en 1648, doublèrent la pointe du nord-est de l'Asie, & vinrent jusqu'à l'Anadir & au Kamtchatka. Cet oubli étoit tel, que le voyage en question n'a été constaté qu'en 1741, & que le Capitaine Beering reçut ordre en 1725 d'examiner dans son voyage au Kamtchatka, si la Sibérie orientale ne tenoit point à l'Amérique; mais, comme je l'ai rapporté ailleurs, ce Capitaine ayant cru s'être acquitté de sa commission en montant jusqu'au $67^{d}\frac{1}{3}$, trouva que les côtes de l'Asie continuoient d'aller à l'ouest depuis la pointe du nord-est qu'il avoit doublée; ainsi comme il n'alla point jusqu'au cap Chalaginskoi, près duquel les côtes retournent à l'est, il resta encore incertain si par cet endroit l'Asie ne tenoit pas à l'Amérique, jusqu'à ce que les Russes eussent découvert par terre l'extrémité de ce cap glacé.

Considérations, p. 105 & suiv. & 110.

Si en considérant cette séparation des deux continens, la navigation à travers la mer glaciale ne paroît plus impossible du côté de l'est, combien de personnes ont pensé qu'elle ne pouvoit se faire du côté de l'ouest, à cause des glaces, ou parce que la Tartarie étoit jointe à la nouvelle Zemle, celle-ci au Spitzberg, & celui-ci au Groenland, en sorte que tout cela n'étoit qu'un même continent! Ce fut le Capitaine Wood, anglois, qui en 1676 donna cours à cette dernière opinion, parce qu'il avoit trouvé une continuité de glaces entre le Spitzberg & la nouvelle Zemle à laquelle elles paroissoient fermement attachées; en conséquence il ne fit point difficulté

Voy. au Nord, t. II, p. 346 & suiv. deuxième édition.

de traiter de fausses & de fables inventées, les relations publiées par les Hollandois & les Anglois au sujet des navigations faites au nord & au nord-est de la nouvelle Zemle.

Feu Guillaume de l'Isle s'élevant au dessus des préjugés de cette espèce, par un travail très-considérable qu'il a fait pour réduire en diverses cartes manuscrites tout ce qui est contenu dans les trois voyages que les Hollandois firent près de la nouvelle Zemle, laissa la mer glaciale ouverte de ce côté, quoiqu'il fît mention de la côte de glaces du Capitaine Wood, & il termina l'Asie au nord-est par des traits légers, avertissant que l'on étoit dans l'incertitude sur la situation de ses côtes; mais comme on les avoit cru terminées au 160e degré, c'est-à-dire, beaucoup plus à l'ouest que les nouvelles découvertes ne les montrent, les Russes s'avançant au-delà par terre sans en trouver le bout, retombèrent dans l'opinion que l'Asie pouvoit bien tenir à l'Amérique, & ils y restèrent jusqu'à la découverte du cap Chalaginskoi.

V. les Mém. de l'Acad. année 1720, pages 172 & 381.

Examinons maintenant ce qui concerne les trois passages ou détroits que l'on trouve à l'ouest dans la mer glaciale, c'est-à-dire, en y entrant du côté de l'Europe, & après avoir doublé les pointes de Stade & l'Islande, où se trouve la chaîne de montagnes marines qui sépare la mer glaciale de l'Océan, & que j'ai indiquée dans mon Mémoire du 15 Novembre 1752, sur la Géographie physique.

Le détroit de Waigats & sa continuation, dont j'ai ci-devant parlé, sépare la nouvelle Zemle du continent; mais l'on a cru long-temps en Russie qu'elle tenoit à la Tartarie, & que la mer du Waigats n'étoit qu'un golfe: on a même preuve que des hommes ont passé à pied par l'isthme de glaces qui unit ordinairement les terres; ainsi il n'est pas étonnant que feu Guillaume de l'Isle & M. Hasius aient représenté la Zemle comme une presqu'isle. Ce n'est qu'avec beaucoup de peine que les Russes ont, depuis peu d'années seulement, découvert de ce côté le gisement des côtes de la Sibérie, & il y en a même une partie qu'ils n'ont pû découvrir que par terre, les barques qu'ils avoient envoyées

Voy. au Nord, t. II, p. 288, deuxième édition.

du Ienisea & du Lena (comme le dit l'Officier de la Marine russienne) n'ayant pû se rencontrer, à cause des glaces où elles se perdoient aux environs de la Tamura & du nord-est de la Zemle. Ce fut vers ce lieu-là même que vint en 1664 un Capitaine hollandois qui nomma cette terre *Jelmer-land**; après avoir doublé la Zemle par le nord, il passa devant le détroit sans s'en apercevoir, apparemment à cause des brouillards épais qui sont fréquens dans ces contrées du nord, comme nous l'apprend M. Witsen dans son rare ouvrage sur la Tartarie, ou parce que ce détroit étoit alors garni de glaces.

* *Carte de la Tartarie de Guillaume de l'Isle.*

Part. II, p. 64.

On me permettra de témoigner ici mon étonnement de ce qu'on n'a pas publié le journal de ce Capitaine, non plus que celui de ces Hollandois, qui ayant aussi passé au nord de la Zemle en 1670, s'avancèrent plus de cent lieues à l'est, comme il est rapporté dans un Journal d'Angleterre dont l'article est inséré dans notre Journal des Savans de 1676.

L'Officier suédois qui a fait les notes de l'Histoire généalogique des Tatars, nous dit que les glaces qui se trouvent entre la Zemle & la Sibérie, & qui viennent principalement de l'Obi & du Ienisea, ne fondent jamais, à moins que quelque violente tempête du nord-est, qui est le traversier de ce détroit, ne les rompe. L'on voit aussi par les relations hollandoises, que le temps doux n'y dure qu'environ trois semaines; ainsi l'on doit conclurre que ce passage est comme impraticable.

Le second, qui est entre la Zemle & le Spitzberg, « n'est pas toûjours facile à traverser, quoiqu'il soit spacieux; car « les glaces y sont très-abondantes, & il y a même des années « qu'elles n'y déprennent pas: quand elles fondent, cela n'arrive « qu'à la fin de Juillet, & ainsi ce passage est incertain & « dangereux ». Nous sommes redevables de ces observations, en propres termes, à un de nos Officiers de marine, nommé M. de la Madelène, dont on voit la lettre intéressante, *page 138* de mes dernières Considérations que j'ai l'honneur de présenter imprimées à l'Académie. Cet Officier avoit fait des

informations détaillées auprès des Hollandois qui vont tous les ans en grand nombre, comme l'on sait, à la pêche des baleines aux environs du Spitzberg.

Voy. au Nord, tome II.

L'espèce de continent de glaces que le Capitaine Wood trouva dans ce passage au mois de Juin 1676, peut donc être admis, sans qu'on en doive nécessairement conclurre, comme il a fait, la fausseté des navigations hollandoises par le nord de la Zemle, telles que celle de Barents & d'Hemskerk, qui eurent le malheur de passer l'hiver dans cette isle en 1596 & 1597, & les autres navigations dont j'ai parlé il n'y a qu'un moment. Les glaces de Wood seront venues ensuite de ces grands fleuves de la Sibérie, qui est inclinée vers la mer glaciale par une pente dont l'étendue est de plus de vingt degrés en latitude, depuis la grande chaîne de montagnes qui fait le partage des terreins & des eaux de l'Asie. Ces glaces se seront attachées aux bas-fonds qui forment une chaîne marine entre la Zemle & le Spitzberg. D'ailleurs, les tempêtes du nord-est, qui rompent les glaces du détroit de la Zemle, peuvent d'autant mieux produire le même effet dans ce second passage, qu'il est beaucoup plus spacieux que l'autre. Au reste, c'est par ces glaces que sont venus sans doute les rennes, les ours & les renards que l'on trouve au Spitzberg comme dans la nouvelle Zemle.

A l'égard du troisième passage, qui est entre le Groenland & le Spitzberg, c'est le plus commode, selon les informations données de Hollande par des personnes affidées, à l'Officier de notre marine que je viens de citer, & qui ajoûte que c'est aussi le plus sûr, parce qu'il y a moins de glaces qu'aux autres, & que l'on y peut passer dès le mois de Mai. Fréderic Martens de Hambourg, dont le journal & les remarques sont dans le second volume des voyages au Nord, avoit déjà observé que dans les mois d'Avril & de Mai les glaces à l'ouest du Spitzberg se rompent & se dispersent vers l'isle de Mayen, c'est-à-dire au sud, étant poussées apparemment par les vents du nord. Quand on a doublé le Spitzberg de trois ou quatre degrés au nord, continuent les Hollandois dont je viens

Ibid. page 56.

de

de parler, on ne trouve plus de glaces, mais ſeulement des vents impétueux & une groſſe lame qui ne briſe point.

Il y a apparence que ce paſſage a moins de glaces pour deux ou trois raiſons: la première, parce qu'il eſt plus éloigné des côtes de Sibérie, d'où elles viennent en ſi grande quantité; la ſeconde, parce que le Groenland ſeptentrional étant beaucoup plus tempéré que le méridional, comme je le ferai voir dans un moment, doit être moins garni de glaces; car c'eſt leur voiſinage qui rend le froid ſi âpre dans les pays qu'on a déſignés juſqu'à préſent ſous le nom de *Terres Arctiques*, nom qu'il ſemble qu'on ne doit au plus conſerver qu'aux terres qui ſont dans cette mer glaciale.

On me permettra d'ajoûter ici, qu'il me paroît que les pays en deçà du Cercle polaire arctique n'éprouvent de grands froids qu'en conſéquence des vents qui balaient, pour ainſi dire, l'air des glaces qui ſont au deſſus de ce Cercle & dans la mer glaciale. Ainſi je penſe que deſormais la conſidération du local & de la diſpoſition générale des chaînes de montagnes de notre globe, doit entrer dans l'hiſtoire du froid.

Mais ſans m'étendre ici ſur le ſujet du Groenland, la preuve que ſa partie ſeptentrionale eſt moins garnie de glaces que la méridionale, c'eſt que le Capitaine Baffin trouva ſa baie, au-delà du 74me degré, libre de glaces, & que plus il avança au nord, plus il reſſentit un air doux & très-différent de celui qu'il venoit d'éprouver au milieu des glaces du détroit de Davis, où elles ne fondent jamais entièrement, non plus que dans le Groenland méridional & ſur ſes côtes qui regardent l'Iſlande.

Remarques & Cartes de l'Amérique de M. Green.

Les Anglois, qui ſont en état de nous procurer ſur le Groenland bien des connoiſſances, en réuniſſant les obſervations de leurs navigateurs, nous parlent de l'*iſthme du Groenland* au nord & près de la baie de Smith, qui eſt la partie la plus ſeptentrionale de la grande baie de Baffin. Cet iſthme donne lieu de ſuppoſer en cet endroit une chaîne de montagnes qui en ſoûtient les terres, & qui eſt la continuation de celles que l'on connoît au milieu du Groenland méridional; mais, à la différence de celles-là, la chaîne dont il eſt ici queſtion,

doit être voisine de la partie de la mer glaciale où est ce passage le plus sûr & le plus commode: en conséquence de ce voisinage, elles n'ont pas plus de rivières considérables que les cordelières du Chili & du Pérou, & c'est la raison pour laquelle je pense qu'il y a moins de glaces qu'ailleurs.

En continuant le circuit de la mer glaciale selon le plan des nouvelles découvertes, que j'ai présenté à l'Académie le 9 Août 1752, dont j'ai publié les fondemens, & qui a été confirmé en 1753, se trouve une espèce de langue de terre ou de longue presqu'isle étroite, qui s'étend depuis l'isthme au nord de la baie de Baffin, jusqu'au détroit qui sépare l'Amérique de l'Asie. Elle doit être garnie dans toute sa longueur (comme le sont toutes les presqu'isles) par une chaîne de montagnes liées d'une part à celles du Groenland, & de l'autre à celles qui sont voisines du détroit du nord. Ces montagnes étant près de la mer, comme les précédentes, il n'en peut sortir que de petites rivières dont les glaces ne doivent pas être considérables, & voilà pourquoi le Capitaine Beering trouva la mer glaciale libre au nord & à l'est lorsqu'il eut passé le détroit du nord en venant du Kamtchatka.

Je ne répète point ici ce que j'ai déjà dit de ce détroit, sur-tout dans mes dernières Considérations; mais je crois devoir observer que quoique les glaces y forment en hiver comme un pont par où les hommes & les bêtes féroces peuvent passer (d'où est venue l'ancienne idée d'un golfe au nord de la grande mer); cependant on peut ordinairement naviguer l'été au travers de ce détroit, comme il paroît au moins par l'exemple de Beering & des Russes de 1648. Nous devons espérer que l'Académie de Péterfbourg nous apprendra les particularités de ce passage, aussi-bien que ce qui concerne en détail les glaces des côtes de la Sibérie, & les vents qui y règnent. On peut maintenant sentir de quelle conséquence sont ces sortes d'observations pour la Physique.

En attendant, je dois encore dire un mot d'un cinquième & dernier passage de la mer glaciale, qui se trouve à l'ouest du détroit du nord, & du cap Chalaginskoi, que j'ai représenté

ci-devant, d'après les plus nouvelles relations Ruſſes, comme toûjours garni de glaces. Ce paſſage eſt entre le nord de la Sibérie orientale & la *Bolchaia Zemla* ou la Grande terre découverte en 1723, & dont j'ai rapporté ailleurs les particularités phyſiques. Quoiqu'il ſoit communément embarraſſé de glaces, cependant les Ruſſes y viennent faire la pêche en été, & quelques-uns l'ont entièrement traverſé en paſſant au deſſus du cap Chalaginskoi & ſans le reconnoître, comme j'en ai donné des exemples dans mes dernières Conſidérations en parlant d'un voyage des Ruſſes en 1648, & d'un autre où ils montèrent ſur la pointe du nord-eſt vers 1680, & virent la mer au ſud dégagée de glaces, pendant que celle au nord en étoit encore priſe.

Conſidérations, pages 12, 54, 143.

Ibid. p. 110 & 115.

Enfin l'on eſt maintenant en état de juger quelle application l'on doit faire de ce que dit l'Officier de la Marine Ruſſienne contre la poſſibilité de traverſer la mer glaciale. Il ne conſidère que les routes pareilles à celles de ſa Nation, qui ſe font avec des barques le long des côtes glacées de Ruſſie & de Sibérie, & il ajoûte que quand la traverſée de cette mer ſeroit poſſible, il faudroit hiverner trois ou quatre fois en chemin. C'eſt qu'il ne penſoit qu'à la route de la Zemle & de la Sibérie ſeptentrionale, n'ayant nulle idée de celle du Groenland & de l'Amérique.

Ibid. p. 137.

Voilà ce que j'ai cru devoir raſſembler ſur la mer glaciale arctique, conſidérée en elle-même : je ne doute point que cela n'excite de nouveau l'attention des Savans & des Phyſiciens à ce ſujet, & n'engage ceux qui ont plus de connoiſſances, à en faire part au Public, & à rectifier ainſi ou à confirmer les vûes que j'ai propoſées, & que je crois être avantageuſes à la Géographie, à la Phyſique & à la Navigation.

Mais après avoir traité en général & par parties, de la traverſée de la mer glaciale arctique, comme poſſible, parlons de quelque navigation faite tout au travers de cette mer. Les Hollandois n'ayant pas juſqu'à préſent laiſſé voir le jour à celles dont on aſſure qu'ils ont des relations, je parlerai ici du voyage d'un Capitaine portugais, dont M. de la Madelène

donna connoiſſance en 1701 à M. le Comte de Pont-chartrain, & que j'ai rapporté dans mes dernières Conſidérations, ſans faire de réflexion à ce ſujet.

Conſidérations, page 138.

« David Melguer, portugais (dit notre Officier de Marine)
» partit du Japon le 14 Mars 1660, dans le vaiſſeau *le Père*
» *éternel;* & faiſant route le long de la côte de Tartarie, il
» courut au nord juſque vers le 84me degré de latitude, d'où
» il reprit ſa route entre le Spitzberg & le Groenland, &
» paſſant par l'oueſt de l'Ecoſſe & de l'Irlande, il fit ſon retour
à Porto en Portugal. »

Après tout ce que j'ai dit, je pourrois me diſpenſer de faire quelques réflexions pour montrer que cette relation ne contient rien qui doive paroître maintenant difficile à croire: ſuivons cependant le Capitaine portugais, & réſumons ce que l'on vient de voir, en nous mettant avec lui près des côtes du Japon. Il dût ſuivre depuis ſa partie orientale, à peu près la route des Hollandois du Kaſtrikum, dont j'ai donné ailleurs le détail, & celle du Capitaine Spangenberg, juſqu'à la pointe du Kamtchatka, regardant comme Tartarie toutes les terres qu'il rencontra à ſa gauche. Il y a lieu de croire qu'il ſe dirigea par ce développement de la carte originale de ſon compatriote Texeira, dont j'ai parlé dans mes dernières Conſidérations; & en conſéquence, il dût la trouver juſte pour les diſtances, mais non pour les giſſemens. Quoi qu'il en ſoit, depuis la pointe méridionale du Kamtchatka, il a pû ſuiver la route qu'a tenue en 1728 le Capitaine Beering, juſqu'à la pointe du nord-eſt de l'Aſie : le Capitaine portugais l'aura, comme les Ruſſes, trouvé libre de glaces, auſſi-bien que la mer au nord & à l'eſt; ainſi il a pû ſuivre ſans peine au nord-eſt les côtes d'Amérique, ou il s'en ſera peu éloigné. Enfin ayant gagné le 84me degré & le Groenland, il aura fait ſa route *commodément* par le paſſage qui en eſt voiſin, & enſuite par l'oueſt de l'Ecoſſe juſqu'en Portugal.

P. 90 & ſuiv.

P. 81 & 99.

Au reſte, ce que je viens de dire de la partie de la mer glaciale au deſſus du Spitzberg, & voiſine de l'Amérique, me rappelle encore deux ou trois faits dont il eſt parlé dans le

Recueil des Voyages au nord, & que je crois devoir remettre ſous les yeux de la Compagnie, d'autant plus que les vûes que j'ai propoſées peuvent aider à faire voir que ces faits ſont encore dans l'ordre des choſes poſſibles.

Le premier concerne les baleines dont parlent les Hollandois du vaiſſeau l'*Epervier,* qui furent treize ans priſonniers en Corée, après avoir fait naufrage en 1653 dans l'iſle de Quelpaert, voiſine de celles du Japon, ſur leſquelles je me propoſe de lire inceſſamment quelques remarques dans nos Aſſemblées particulières, pour fixer par diverſes obſervations la longitude & la ſituation de ces iſles, en y joignant pluſieurs eſpèces d'obſervations Phyſiques. Or, parmi les baleines que l'on trouve en quantité dans la mer qui eſt entre la Corée & le Japon, il y en a une partie (diſent les Hollandois) qui portent les crocs & les harpons des François & des Hollandois, qui vont ordinairement à cette pêche aux extrémités de l'Europe, c'eſt-à-dire, au Spitzberg. Ces baleines, comme on l'a obſervé dans le Journal d'Angleterre de 1676, que je citois il n'y a qu'un moment, ont dû traverſer librement la mer glaciale, pluſtôt que de paſſer par les mers d'Afrique qui ſont ſi fort éloignées; & un Savant auteur Hollandois cité par M. Witſen, ayant calculé le chemin que peut faire une baleine, les fait venir du Spitzberg à la Corée en 10 ou 12 jours. *Voy. au Nord, t. IV, p. 308, deuxième édition.* *Part. II, p. 63.*

Secondement, le Capitaine Wood, dans un Ecrit qu'il fit avant ſon voyage, rapporte que deux Vaiſſeaux hollandois ſont allés juſqu'au 89me degré de latitude, c'eſt-à-dire, à un degré du pole, & y ont trouvé une mer libre & ouverte, fort profonde; ce qu'ils prouvoient par quatre de leurs journaux qui atteſtoient le fait, en s'accordant à fort peu de choſe près. Wood dit encore qu'un autre Hollandois digne de foi, aſſuroit qu'il avoit été juſqu'au Pole, & qu'il y faiſoit en été auſſi chaud qu'à Amſterdam. *Voy. au Nord, tome II, pages 289 & 290.*

Sur cela, je crois pouvoir remarquer que s'il n'y a pas de glaces, par les raiſons que j'ai expoſées, le long ſéjour que le ſoleil y fait, doit aiſément échauffer l'air. Martens de Hambourg rapporte auſſi divers effets conſidérables de la chaleur *Voy. au Nord, tome II, p. 73.*

du ſoleil, au milieu même des glaces du Spitzberg méridional, entre autres que le goudron des jointures de ſon vaiſſeau ſe fondoit du côté qui étoit à l'abri du vent. Il y vit d'ailleurs cet aſtre pendant trois mois, ſans qu'il ſe couchât, & il obſerva que la nuit paroît comme un beau clair de lune, que l'on peut contempler facilement; c'eſt par-là, ajoûte-t-il, qu'on diſtingue le jour d'avec la nuit.

Il me ſemble qu'en parlant de la traverſée de la mer glaciale, en tout ou en partie, j'ai rapporté aſſez d'exemples & de faits qui prouvent que ce qu'on a cru pendant un temps être impoſſible, eſt néanmoins vrai, ou n'a rien qui ne s'accorde avec ce qu'on ſait d'ailleurs; ainſi la communication active & paſſive de cette mer avec les autres mers peut être regardée comme un fait conſtant.

Il s'agit maintenant de faire voir par quelques exemples, qu'on ne doit pas conſidérer du même œil, de pareilles communications qu'on a ſuppoſées entre les terres, juſqu'à nos jours, par le moyen de pluſieurs rivières; & l'on conclurra avec moi que l'on a mal entendu à ce ſujet le langage de ceux qui ont indiqué ces eſpèces de communications ou jonctions qui ſe font par les Voyageurs, ſans que ces rivières ſoient réellement jointes.

Juſqu'à préſent, bien des perſonnes ont regardé l'uſage des canots & les portages comme un caractère ſpécifique des Américains, & ſur-tout des Canadiens, relatif à la diſpoſition du pays qu'ils habitent. On ſait aſſez que ces peuples ſont dans l'uſage de faire la pluſpart de leurs voyages avec leurs canots par les rivières, & que pour paſſer de l'une à l'autre ils tirent leurs canots à terre, & les tranſportent dans le trajet qu'ils font entre les deux rivières dont le cours eſt oppoſé.

Ce qui concerne les communications entre certaines rivières dont je vais parler ici d'une manière générale, fera voir que les portages ne ſont pas ſeulement propres aux Américains, & qu'ils ont donné occaſion à ſuppoſer que ces rivières ſe communiquoient; ainſi il ne falloit pas prendre cette idée de communications à la rigueur des termes, mais l'expliquer, pour parvenir à faire des Cartes géographiques parfaites à cet égard.

Plus les peuples ſont ſimples, ou, comme nous les appelons, *Sauvages,* plus, en parlant de navigation dans les rivières, ils nous en repréſentent la continuité, malgré quelque portage qu'ils font à travers les hauteurs qui diviſent naturellement toutes les terres en deux pentes, d'où s'écoulent les fleuves & les rivières par un cours oppoſé.

J'ai parlé dans mes dernières Conſidérations, de ces ſortes de communications par rapport à l'Amérique ſeptentrionale & à la partie orientale de l'Aſie, dont les habitans regardent comme bonne navigation pour pluſieurs centaines de lieues, des voyages qui ſe font par eau dans leur plus grande partie, ne comptant pour rien les portages auxquels le ſommet des terres, ou le point de partage naturel des terreins, les oblige pour communiquer d'une rivière à l'autre; & j'ai obſervé qu'à meſure que nous avons connu le Canada, nous avons retranché de ces communications de rivières. La même choſe nous eſt arrivée par rapport à la Géographie des autres pays, & l'on ne doit pas être étonné après cela, que les Chinois & les Japonois aient diviſé, dans les Cartes de leur façon, les continens en quantité d'iſles, comme on a vû dans la Mappemonde japonoiſe que j'ai expoſée l'année dernière aux yeux de la Compagnie.

Conſidérations, p. 145 & ſuiv.

Ibid. p. 47.

Je vais ici indiquer rapidement les principales communications que l'on ſuppoſoit ci-devant dans nos Cartes, & celles qui s'y trouvent encore. Je ne m'arrête pas à la jonction prétendue du Gange & de l'Inde, que quelqu'une des premières Cartes repréſentoit autrefois, ni aux communications des rivières de la preſqu'iſle au delà du Gange par le lac Kia ou Chiamay, d'où les Chinois faiſoient ſortir ce fleuve *. Il n'y a pas un ſiècle qu'on voyoit encore l'Afrique diviſée en pluſieurs iſles, parce qu'on faiſoit ſortir d'un même lac le Nil, le Zaire, le Cuama; & d'un autre côté le Niger étoit joint au Sénégal, &c. ce qui venoit ſans doute de l'idée générale des voyages par eau des Africains; & l'on peut, ce me ſemble, appliquer à ce ſujet la remarque faite par Pline, que les Éthiopiens plioient leurs bateaux ou canots, & les

* *Atlas ſin. de Martini,* article *Sifan.*

Lib. x, c. 29.

portoient avec leur bagage, lorſqu'ils arrivoient aux cataractes du Nil, comme les Américains le font à certains ſauts.

J'obſerverai ici que ces Peuples du nouveau monde font une autre eſpèce de portage, lorſque les eaux ne ſe communiquent pas, mais ont un cours oppoſé, peu éloigné l'un de l'autre: c'eſt ce qu'on appelle véritablement un portage, ſemblable à celui que nous devons ſuppoſer dans ces Africains, ſur le rapport deſquels on a dreſſé les premières Cartes d'Afrique que je viens de citer. Varron a parlé d'une route des anciens Indiens, qui nous rend la même choſe ſenſible pour les premiers temps.

Solin, cap. 22.

Ces Indiens ayant deſcendu l'Oxus ou le Gihon, traverſoient la mer Caſpienne, montoient le Cyrus ou le Kour, & tranſportoient enſuite leurs bateaux dans le Phaſe, pour venir commercer ſur la mer noire; mais les circonſtances de cette navigation étant bien connues, les anciens Géographes n'ont point ſuppoſé une communication réelle entre la mer Caſpienne & la mer noire, comme ils ont fait entre la mer Caſpienne & la mer glaciale, de l'intervalle deſquelles ils n'avoient qu'une idée très-vague.

Paſſons maintenant en Europe. La Ruſſie nous préſente pluſieurs eſpèces de prétendues communications naturelles, ſoit dans les anciennes, ſoit dans les nouvelles cartes. Dans les premières, le Wolga & le Don ſe communiquoient uniquement parce qu'on pouvoit aller de l'un à l'autre par un portage, qu'on appelle en Ruſſie *volock*, & tel que celui dont parle Kœmpfer, qui nous apprend, qu'à l'imitation des anciens Argonautes qui pourſuivoient (dit-il) leur navigation par terre, les Coſaques tirent leurs bateaux du Don juſqu'au Wolga près de Zarich (ou Çariçyn); & que huit cens hommes de cette nation, la veille du jour qu'il arriva dans cette ville, en 1683, avoient fait ce portage pour pourſuivre les Tartares Calmuques qui étoient venus piller leurs habitations.

Hiſt. du Japon, liv. V, c. 10.

J'ai parlé ailleurs d'une autre communication de la même eſpèce, entre le Petzora & la Kama qui tombe dans le Wolga: c'eſt cette communication ſuppoſée qui a donné lieu aux Anciens de croire que la mer glaciale communiquoit à la mer Caſpienne.

Caſpienne. Enfin on repréſentoit autrefois le Dwina comme uni au lac Ilmen, auſſi-bien que le Wolga d'un autre côté. Dans le vrai, tout cela ne déſignoit que des routes qui ſe faiſoient par eau, mais avec un *volock* ou portage; & il eſt à remarquer que dans les cartes nouvelles de l'Atlas ruſſien, l'on voit encore le Wolga communiquant en apparence naturellement avec le lac Ilmen, & par conſéquent avec la mer Baltique, parce qu'on a omis de marquer d'une manière particulière le canal artificiel qui a été fait avec des écluſes à la place de l'ancien *volock,* & qui joint le Wolga au lac Ilmen par le moyen des rivières de la Twerſa & de la Mſta, qui ont leurs ſources oppoſées près des monts de Waldai, leſquels ſont partie de cette grande chaîne de montagnes, qui, traverſant l'Europe du ſud-oueſt au nord-eſt, la partage en deux pentes, ainſi que l'Aſie, juſqu'au détroit du nord, où ſe fait, comme je l'ai expliqué ailleurs, la jonction de l'Aſie avec l'Amérique par une chaîne marine. *Conſidérations, page 147.*

Je ne m'arrête point à la Pologne, qui ne préſente des communications dont il eſt ici queſtion, que dans les anciennes cartes. En Allemagne, les plus récentes nous montrent encore des jonctions de rivières, qui, ſi elles ſont véritables, ne ſe ſont que par des canaux artificiels, & moyennant des écluſes qui élèvent les eaux au deſſus de leur niveau à travers le point de partage naturel des terres. Telle eſt en Allemagne la communication de l'Elbe & de la Trave, dont l'un ſe jette dans l'Océan, & l'autre dans la mer Baltique.

On ne voit plus dans nos cartes de France de jonctions ſuppoſées naturelles, telles qu'on en mettoit autrefois entre la Loire & la Saône vers Bourbon & Challon : on n'en trouve plus auſſi en Eſpagne, qui joignent, comme anciennement, le Tage & le Douro, l'Ebre & le Douro. Il y a apparence que toutes ces prétendues communications ou jonctions de rivières, n'avoient été miſes que d'après les relations vagues des voyageurs ou des marchands qui faiſoient leurs routes par eau le plus qu'il leur étoit poſſible. Aujourd'hui, il eſt contre tous les principes de faire pareille choſe.

Enfin, pour abréger & finir, l'isle de Corse & l'Irlande nous présentent plusieurs communications prétendues, & cela, dans des cartes les plus nouvelles, que l'on donne comme dressées sur les relations les plus exactes & les plus récentes. Le terrein le plus élevé de la Corse est le mont Gradachio, au milieu de cette isle: en cet endroit est le lac Creno, d'où l'on fait sortir les deux ou trois principales rivières de Corse, qui ainsi se communiqueroient entr'elles naturellement, & diviseroient cette isle en trois. Ces rivières sont le Tavignano, qui a son cours à l'orient, le Liamone qui va vers l'occident, &, selon quelques-uns, le Golo qui coule au nord.

En Irlande, selon les mêmes cartes nouvelles, on nous fait voir entre autres le Barrow qui se décharge au midi, joint avec le Boyne qui coule au nord, & en même temps il est représenté (le tout à double trait) communiquant aussi avec le Liffe, qui se décharge à l'orient près de Dublin. De cette manière, l'Irlande occidentale seroit partagée naturellement en deux isles: cependant les plus anciennes cartes & les descriptions de ce Royaume nous apprennent que dans les contrées où les fleuves en question prennent leurs sources & sont plus voisins les uns des autres, l'on trouve les terreins les plus élevés, & des montagnes dont on connoît les noms.

Ainsi ces communications ne sont point naturelles; elles ne s'accordent pas avec les monumens historiques & les relations les plus exactes; enfin elles sont contraires aux principes de cette Physique de notre globe qui montre les points de partage naturels des terreins, par la continuité des hauteurs ou montagnes indiquées par les sources des fleuves, & d'où s'ensuivent les pentes ou bassins terrestres qui correspondent à chaque mer & à ses parties. Tout cela me semble faire voir clairement l'utilité de cette manière de présenter la Géographie physiquement, ou dans son naturel.

...Mer, et du Bassin Terrestre qui l'environne
...s qui ne se font que par des Portages à travers les Chaînes de Montagnes.

Glaciale Arctique

Phil. Buache

Ocean

Espagne
Portugal
Détroit de Gibraltar
Porto
Angleterre
Isles Britanniques
Irlande
Ecosse
Islande
Méridien de l'Isle de Fer
Groenland
Baye de Baffin
Hudson
Grand Banc
Terre Neuve
I. Royale
Fleuve St. Laurent
Canada
Portage
Mississipi
Missouri
Bourbon
Cercle Polaire
Mer de l'Ouest
Amérique Septentrionale
Détroit du Nord
Passage
Isle du Nord-Ouest
...n 1752. et confirmée en 1753.
Mer appellée vulgairement Sud ou Pacifique

360, 350, 340, 330, 320, 310, 300, 290, 280, 270, 260, 250, 240, 230, 220, 210


Mem. de l'Ac. R.le des Sciences 1754.
Page 18 Pl I
Carte Phisique de la Mer Glaciale Arctique
où se voyent les particularités de cette Mer, et du Bassin Terrestre qui l'environne
Avec l'indication de diverses Communications supposées de Rivieres qui ne se font que par des Portages à travers les Chaînes de Montagnes
Dressée par Phil. Buache
Mer Mediterranée
Turquie
Italie
Espagne
Portugal
Détroit de Gibraltar
Porto
Europe
France
Mer Noire
D'Europe
Allemagne
Angleterre
Pologne
Isles Britanniques
Irlande
Ecosse
Mer Caspienne
Volga
Suede
Islande
Ocean
Grand Banc
Terre Neuve
Groenland
Baye de Baffin
Fleuve St Laurent
Spitzberg
Nouvelle Zemble
Glaciale
Arctique
Passage des Hollandois en 1670
Cercle Polaire
Siberie
Bassin des Eaux
Portage
Bourbon
Missisipi
Septentrionale
Amerique
Canada
Mer de l'Ouest
Presqu'Isle du Nord-Ouest conjecturée en 1752 et confirmée en 1753
Kamtchatka
Saghalien
Japon
Jeso
Route du Japon
Grande Mer appellée vulgairement
Mer du Sud ou Pacifique
Meridien de l'Antipode de Paris
Meridien de l'Isle de Fer

MÉMOIRE SUR LES STALACTITES.

Par M. GUETTARD.

L'EAU, ce diſſolvant univerſel & répandu dans toute la Nature, l'agent auquel eſt ſoûmis preſque tout ce qui ſe détruit, ſe charge ſouvent des parties dont étoient formés les corps qu'il a décompoſés. Lorſque ces corps ont avec l'eau un rapport immédiat, ou pluſtôt qu'ils contiennent eſſentiellement beaucoup d'eau, elle les retient en diſſolution, & cette union n'eſt ordinairement rompue que lorſque l'eau vient à attaquer un nouveau corps avec lequel elle a plus d'analogie, & dépoſe ainſi le premier. Si le corps ſur lequel l'eau a agi eſt ſec, c'eſt-à-dire qu'il en admette peu dans ſa compoſition, ce corps détruit ne reſte pas long-temps ſuſpendu dans le diſſolvant; il tombe peu à peu, ſi ce diſſolvant perd ſon mouvement, & ſouvent même la diſſolution eſt ſi peu intime, que le dépôt ſe fait lorſque l'eau coule encore ou diſtille goutte à goutte. L'une ou l'autre façon ſuivant laquelle ce dépôt ſe fait, donne naiſſance à des concrétions différentes en figure, auxquelles on a donné le nom de *ſtalactite*, de *ſtalagmite*, & de *ſtiria* en latin, qu'on pourroit traduire en françois par le nom de *dépôt pierreux tubulaire*. Les deux premiers noms ont la même ſignification; ils viennent d'un mot grec qui veut dire diſtiller goutte à goutte: le troiſième en eſt un latin qui ſignifie à peu près la même choſe, comme je l'expliquerai plus bas d'après Pline. 24 Décemb. 1754.

Grand nombre d'Auteurs, les plus modernes ſur-tout & les plus méthodiſtes, ont réuni ſous le nom de ſtalactites, toutes les autres concrétions qu'on avoit appelées ſtalagmites ou dépôt pierreux tubulaire. On ne peut pas, à ce que je crois, s'empêcher d'adhérer à ce ſentiment; il paroît ridicule de vouloir déſigner par des noms différens un dépôt ſouvent

de la même matière, & cela ſeulement parce qu'il aura pris une figure ramifiée ou globulaire, conique, pyramidale ou cylindrique. C'eſt particulièrement à cette dernière ſorte qu'on a appliqué le nom de ſtalactite; celui de ſtalagmite a été donné aux concrétions globulaires, & celui de *ſtiria* à celles qui ſont en tube. Il ne s'agit ſouvent que d'entrer dans une cave gouttière, pour ſentir combien il eſt peu ſage de multiplier ainſi ſans néceſſité des noms qui ne peuvent, par leur nombre, qu'obſcurcir nos idées & nos connoiſſances. Une eau diſtille goutte à goutte de la voûte d'une grotte ou cave gouttière; elle dépoſe ſur le plancher de cette grotte la matière qu'elle retenoit ſuſpendue: cette matière ſe rapproche à proportion que l'eau s'évapore; & ſi les gouttes ſe ſuccèdent promptement, il s'élève du plancher une colonne, une pyramide, un cone, ſelon que la quantité des gouttes eſt grande, ou ſelon que leur cours eſt continu ou interrompu. Si les gouttes ſont peu fréquentes, ou qu'en tombant elles ſoient portées dans des endroits différens, le dépôt formera de petites boules plus ou moins rondes, ſelon que le plan ſera plus ou moins horizontal ou incliné. Le plan étant dans cette dernière poſition, la goutte d'eau s'alongera & s'aplâtira par la ſurface qui touchera le plan, beaucoup plus que ſi ce plan étoit horizontal, & dès-lors il ſe formera de petites ſphères alongées, au lieu de globes parfaitement ronds que l'on auroit eus ſi le dépôt ſe fût fait horizontalement & dans une petite cavité. Ce ne ſeront plus des boules alongées ou parfaitement rondes, des cones, des cylindres ou des pyramides, mais des ramifications, des eſpèces de plantes pierreuſes, qui naîtront par l'évaporation de l'eau chargée de la matière des ſtalactites, ſi l'eau, en s'évaporant, coule en ſerpentant ſur le plancher de la grotte, ſur les murs ou le long de la voûte, & ces ramifications ſeront d'autant plus multipliées que les filets d'eau ſeront plus fréquens, & qu'ils ſe réuniront moins dans leur cours. Si au lieu de filets ainſi ſéparés, c'eſt une eſpèce de petite nappe, le dépôt formera de grandes plaques unies ou boſſelées, canelées ou ſtriées, ſelon

que le vent & l'air auront agi ſur la petite nappe d'eau dans le temps qu'elle s'évaporoit, & qu'ils auront ainſi donné différentes directions aux ondes qu'ils occaſionnoient. Les corps qui naîtront de ces dépôts différens devront-ils être appelés différemment, & ne doivent-ils pas être tous pluſtôt connus ſous un même nom générique, & ſpécifiés par l'une ou l'autre figure qu'ils pourront avoir reçûe dans leur formation?

Je dis même plus, & je prétends qu'on doit réunir ſous le même nom ces dépôts qui ſe font ſur des corps étrangers dont ils empruntent la figure, comme ſur des plantes, des branches d'arbres, des parties d'animaux, & autres ſemblables. Qu'on réuniſſe en effet l'eau qui coule ou diſtille des caves gouttières, qu'on faſſe paſſer cette eau dans un canal, qu'on la faſſe tomber ſur des corps de figures différentes, on multipliera à l'infini celles des ſtalactites auxquelles on donnera ainſi naiſſance; on en aura même qui prendront celle du vaiſſeau où l'eau coulera, & ſelon que ce vaiſſeau ſera cylindrique ou parallélogramme, on aura des ſtalactites cylindriques ou qui ſeront des parallélogrammes elles-mêmes, qui approcheront de la figure de vraies planches de bois, ſi le vaiſſeau où l'eau couloit en étoit réellement fait. Tous ces corps de figures différentes, qui ont une même cauſe, devront-ils donc être appelés différemment? & ne ſeroit-il pas plus ſage de leur donner l'un ou l'autre des noms ſous leſquels on les connoît, & de les caractériſer par leur figure & par la matière dont ils ſont composés?

Car il ne faut pas croire que le nom de ſtalactite, de ſtalagmite ou de *ſtiria*, ait été appliqué à une concrétion formée d'une matière pluſtôt que d'une autre. Les Auteurs parlent de concrétions qui ſont pierreuſes, ſalines ou composées de parties minérales ou métalliques, qui ont porté le nom de ſtalactites; c'eſt même, à ce que je crois, à des concrétions de cette dernière ſorte, que les noms de ſtalactites & de ſtalagmites ont d'abord été donnés, & je penſe que c'eſt à Dioſcoride & à Pline qu'il faut remonter pour avoir l'origine de ces noms.

Dioscor. cap. 113, lib. V.

Plin. cap. 12, lib. XXXIV.

Dioſcoride parlant du *calcanthum*, rapporte pluſieurs noms ſous leſquels on connoiſſoit cette matière, & au nombre de ces noms on lit celui de ſtalactite, en grec *ſtalacticon*. Pline, qui copie preſque entièrement ce que Dioſcoride a dit du *calcanthum*, prétend que les Grecs l'appeloient *ſtalagmite*, en grec *ſtalagmia*. Je ne trouve point ce nom dans Dioſcoride; il dit bien, il eſt vrai, qu'une ſorte de *calcanthum* ſe forme d'une humeur qui diſtille goutte à goutte, *kata ſtalagmon*, mais je ne vois point qu'il donne le nom de *ſtalagmia* au *calcanthum*, & Pline pourroit bien être lui-même le père de ce nom, qui revient, au reſte, à celui de ſtalactite, l'un & l'autre ayant la même racine. Quant au nom de *ſtiria*, il n'eſt que celui qu'on donnoit à ces congélations d'eau commune, qui, en hiver, pendent aux toits des maiſons, & auxquelles Pline compare les ſtalagmites de *calcanthum*. Quelque Auteur poſtérieur à Pline aura ſans doute par la ſuite appliqué ce nom de *ſtiria* aux ſtalactites: cet Auteur pourroit bien même être plus moderne qu'Agricola, puiſque ce grand Naturaliſte de l'Allemagne n'a d'autre ſentiment ſur le *calcanthum* que celui de Dioſcoride & de Pline, & qu'il n'ajoûte guère à l'hiſtoire que ces deux Auteurs ont donnée de ce minéral, que ce qu'on pratiquoit dans les mines d'Allemagne pour le ramaſſer, pratiques qui reviennent à peu près à ce qui eſt rapporté dans les deux Naturaliſtes anciens.

Agric. de Natur. foſſil. l. III, pag. 212, edit. Baſileæ, 1558. in folio.

Je ne pouſſerai pas plus loin cette recherche de nomenclature; je n'y ſerois pas même entré, ſi je n'y euſſe été en quelque ſorte forcé pour faire voir qu'on ne doit pas fixer le nom de ſtalactite, de ſtalagmite ou de *ſtiria*, à une eſpèce de concrétion pierreuſe pluſtôt qu'à une autre; & que cette concrétion ſoit de ſpath ou de gypſe, ou d'autre matière de pierre, elle ne mérite pas le nom de ſtactite préférablement à une autre qui ſeroit formée de l'une ou de l'autre de ces foſſiles. Ce ne ſeroit même à aucune de ces concrétions qu'il faudroit le donner, ſi on vouloit s'en tenir à l'origine de ce nom: il ſeroit néceſſaire que cette concrétion fût dûe au dépôt d'une matière pyriteuſe, puiſqu'il paroît bien

que le *calcanthum* n'eſt que quelqu'eſpèce de pyrite, peut-être de la nature des pyrites cuivreuſes: c'eſt ce qu'on peut déduire de ce qui en eſt rapporté par les Auteurs cités ci-deſſus. *Dioſcor. Plin. Agric. loc. cit.*

Lorſque ces Auteurs parlent des ſtalactites pierreuſes, ils ne les déſignent point par aucun des trois noms en queſtion, Pline, du moins, & Agricola, car je ne crois pas que Dioſcoride ait dit quelque choſe ſur les dépôts pierreux. Le premier de ces Auteurs, Pline, traitant de la qualité des eaux, dit que celles d'une fontaine d'Arcadie, nommée *Nonacris*, ſe durcit même en coulant. A *Perpèrna*, village d'Aſie, il y a, continue Pline, une fontaine qui change en pierre la terre ſur laquelle elle coule, ce que font auſſi les eaux chaudes de *Delium* dans l'Eubée; l'eau s'écoule de cette fontaine, dit-il, & les rochers croiſſent en hauteur. Les couronnes qu'on jette dans une fontaine d'*Eurymenis* deviennent des pierres, ce qui arrive auſſi aux tuiles qu'on tire du fleuve du pays des Coloſſiens, après qu'elles y ont reſté quelque temps. Les arbres qui ſont recouverts par l'eau qui coule dans les mines de *Scyros*, ſe pétrifient tout entiers avec leurs branches. Mais, ce qui convient encore plus à la matière que je traite, Pline n'emploie pas le nom de ſtalactite pour ces concrétions formées par l'eau qui tombe goutte à goutte. On lit encore dans le même endroit de l'ouvrage de cet Auteur, que les eaux qui diſtillent dans les antres de *Corycum* ſe durciſſent en pierres: on voit la même choſe, ſelon lui, dans celle de *Mieza* en Macédoine; toute la différence qu'on y obſerve, c'eſt qu'à *Mieza* elles ſe durciſſent avant que de tomber, au lieu qu'elles ne le ſont dans les antres de *Corycum* que lorſqu'elles ont touché la terre. Il ſe forme de l'une & de l'autre façon des colonnes dans certaines grottes, comme dans un grand antre de la Cherſonèſe, où ces colonnes ſont de différentes couleurs. On voit, par ces exemples, que Pline ne donne point le nom de ſtalactite ou de ſtalagmite à aucun des dépôts dont il parle, dépôts qui reviennent aux différentes ſortes de concrétions que nous regardons maintenant comme des ſtalactites.

Hiſt. Nat. c. 2, liv. XXXVII.

Ce nom ne se trouve pas plus dans Agricola, lorsqu'il s'agit des concrétions pierreuses, comme on le peut voir aux pages 49, 89 & 103 de son Ouvrage sur la nature des fossiles.

Le silence de ces Auteurs par rapport au nom de stalactite, lorsqu'il s'agit des concrétions pierreuses, concourt donc à prouver que le nom de stalactite ou de stalagmite n'étoit donné, du temps de ces Naturalistes, qu'aux concrétions pyriteuses; mais ce seroit trop sortir de mon sujet, que de m'étendre ici sur cette matière: je reviens donc à ce qui regarde la matière même des stalactites, & je crois pouvoir avancer qu'on doit regarder comme telle toute matière qui, suspendue ou dissoute dans l'eau, forme en se déposant un nouveau corps qui prend quelque figure régulière, même quand cette figure seroit celle qu'il a lorsqu'abandonné à lui-même il s'est formé sans être gêné dans l'arrangement qu'il a pris. Les stalactites étant considérées sous ce point de vûe, il y en aura donc qui seront différentes non seulement par la figure qu'elles prendront, mais encore par la matière dont elles seront composées; & l'on pourra dire avec M.rs Wallerius & Linnæus, qu'il y a des stalactites calcaires, de salines, de spatheuses, de quartzeuses; on pourra même, en admettant l'opinion de Dioscoride & de Pline, dire qu'il y en a de pyriteuses, en un mot qu'il y en a ou qu'il peut y en avoir de la nature de tous les corps que l'eau peut dissoudre; & comme l'eau est un dissolvant universel, & qu'il ne demande qu'un temps assez long pour détruire les corps les plus durs, on pourra admettre des stalactites d'une infinité de sortes. C'est ce que je vais tâcher de prouver en partie par quelques exemples de quelques-unes de ces stalactites. Je m'attacherai principalement aux stalactites de sable & à celles de parties calcaires ou qui se calcinent. Je diviserai ce Mémoire en trois parties: je parlerai dans la première, des stalactites de sable, dans la seconde & la troisième, des stalactites calcaires.

PREMIÈRE

PREMIERE PARTIE.

Des Stalactites de sable.

JE commencerai par une qui se trouve dans les montagnes des environs d'Etampes; elle mérite d'autant plus d'être connue, qu'aucun auteur, que je sache, n'a parlé, du moins dans un certain détail, de cette sorte de stalactite.

J'en ai vû beaucoup dans une montagne qu'on coupa, il y a quelques années, pour redresser & élargir la partie du grand chemin d'Etampes à Orléans, qui s'étend depuis la première ville jusqu'à un hameau appelé *Ville-sauvage*, qui en est distant d'environ un quart de lieue. Cette montagne est principalement composée de sable, il en fait presque toute la masse : cette masse n'est surmontée ou coupée que de quelques petits bancs de matières différentes, qu'il est bon de faire connoître; l'explication de la formation de la stalactite pourra en recevoir quelque lumière.

La première couche de cette montagne est de terre franche, elle a d'épaisseur environ un pied ou deux au plus sur le haut de la montagne, & trois à quatre au moins dans le bas : cette couche est suivie d'un lit de marne dans laquelle il croît des pierres à fusil de différentes grosseurs, lardées souvent de plusieurs espèces de turbinites, dont quelques-unes sont quelquefois agatifiées, d'un jaune de succin, & à demi-transparentes. Le lit qui suit la terre franche n'est pas toûjours de marne, il est quelquefois de pierres à chaux qui sont plates, d'un pied ou environ de longueur sur un peu plus ou un peu moins de largeur. Ces pierres sont ordinairement d'un jaune rousseâtre, très-souvent couvertes en dessous d'une matière blanche qui y fait des ondes ou des espèces de réseaux, quelquefois très-dures, & qui ne sont autre chose que des parties de marne, qui se sont ainsi répandues sur cette surface, ou qui ont plustôt été chariées par de l'eau qui s'est insinuée entre ces pierres, & y a ainsi formé des espèces de stalactites horizontales qui se sont ramifiées, l'eau ayant été obligée de serpenter entre les lits de ces pierres : ces lits ne font qu'une couche d'un

pied ou deux dans la plus grande étendue de la montagne. Sur la droite du grand chemin, vers le haut de la montagne, & sur sa pente, ces pierres composent les premiers lits d'une carrière de grosses pierres de taille de la même matière. Cette carrière a peu de profondeur, elle n'a que quelques lits; elle peut être de neuf à dix pieds de haut, ou un peu plus.

Après cette couche, il s'en présente une de grosses masses de cailloux bruns, qui quelquefois ont plus de trois pieds de longueur sur un demi-pied d'épaisseur: il n'y a guère que deux ou trois de ces cailloux au dessus l'un de l'autre, ce qui ne donne à ce lit que trois à quatre pieds de haut, sans compter cependant un lit d'environ un pied, qui précède celui-ci, & qui pourroit en faire partie, n'étant composé que de pierres plates de la nature de la pierre à fusil, comme les cailloux; mais un peu plus blanches, couleur qui leur viendroit peut-être de quelques parties marneuses qui seroient entrées dans leur composition. Ces pierres, comme les gros quartiers de cailloux, renferment de ces petits corps en semence de luserne, & de ceux qui sont coniques & en spirale, dont on a parlé ailleurs.

Voy. le Mém. sur les Poudingues, année 1753, page 176.

Ces cailloux sont suivis d'une couche de coquilles turbinites, entières ou frustes, qu'on appelle communément à Étampes, *petits rochers*. Cette couche est quelquefois d'un pied & plus d'épaisseur; les coquilles ne la composent pas cependant entièrement, elles sont mêlées avec une terre marneuse, dont une partie est plus blanche que l'autre: dans la partie blanche, qui est la première, les coquilles sont ordinairement jaunâtres, & blanches dans la brune.

Au dessous de cette bande, il y en a une autre d'une matière brune ou noire, qui a depuis quatre travers de doigt d'épaisseur jusqu'à près d'un pied: cette matière est, à ce qu'il me paroît, d'une nature bolaire, elle se manie, se paîtrit assez facilement lorsqu'elle est mouillée; en se séchant, elle devient très-friable, se met alors aisément en poudre, & ne ressemble pas mal à de la tourbe; sa couleur est quelquefois moins noire, nuance qui n'a pour cause qu'une plus grande quantité de sable blanc, qui même y domine. Au

haut de la montagne, il n'y a qu'une bande de cette matière; vers le bas, il ſemble qu'elle ſe coupe en deux, & même en trois, ou bien, ſi on veut, il y en a trois, une eſt au deſſus des pierres à chaux, une autre dans la place que nous venons de marquer, c'eſt-à-dire, au deſſous de la couche des coquilles, & une troiſième qui n'eſt ſéparée de la ſeconde que par un petit lit de ſable ou de ſtalactites dont il s'agit ici principalement. Ainſi, lorſque la première bande ſe trouve à une certaine diſtance du ſommet de la montagne, elle ſemble y remonter en continuant ſon cours; la ſeconde & la troiſième avancent vers le bas, où elles ne ſont ſéparées que par quelques pouces ou un pied d'épaiſſeur de ſable, qui n'eſt qu'une portion de celui qui eſt au deſſous, lequel fait la principale partie de la montagne, & a une profondeur indéterminée.

Il eſt inutile ſans doute de pouſſer plus loin cette deſcription, puiſque l'on eſt parvenu au banc des ſtalactites, & que cette deſcription n'a été faite que par rapport à ces ſtalactites: je dirai cependant que dans leur alignement, ou un peu plus bas, on rencontre des rochers de grès diſperſés çà & là, parmi leſquels, ou encore plus profondément, on trouve des lits de cailloux roulés, de trois à quatre travers de doigt d'épaiſſeur, ou au plus d'un pied; les cailloux ſont blancs, bruns, noirâtres, opaques pour la pluſpart, & quelques-uns plus ou moins tranſparens; les lits qui en ſont formés ne conſervent pas toûjours une même épaiſſeur dans tout leur cours, le plus épais s'amincit ſouvent, tandis qu'un autre s'élargit, & ces différens lits forment un banc au milieu du ſable le plus fin, étant eux-mêmes compoſés de ces cailloux & de gros ſable ou de gravier.

Ce ſont-là les derniers bancs que la coupe faite à la montagne laiſſe voir, ſans doute que cette montagne eſt traverſée de pluſieurs autres: les puits que l'on a creuſés dans la ville au deſſous du niveau du pied de cette montagne, ſemblent l'indiquer; mais je n'en dirai rien, ayant eu occaſion d'en parler autre part. Je reviens donc aux ſtalactites, qui ſont le principal objet de cet article.

Mém. cité ci-deſſus.

Ces ſtalactites ſont des boules de grès qui ſe trouvent

réunies, & forment ainsi des grouppes qui ont depuis un pied d'épaisseur jusqu'à deux, trois, & même quatre, ou bien les boules sont séparées les unes des autres : lorsqu'elles sont grouppe *, elles pendent d'une plaque de grès, quelquefois d'un pouce, quelquefois d'un pied & même plus d'épaisseur; dans ce cas, les boules ne forment qu'un côté de la masse totale, mais on trouve d'autres blocs qui sont hérissés de tous côtés de ces boules ou mamelons. Ces blocs ont une espèce d'irrégularité qui emporte avec elle quelque chose de singulier qui les doit encore, en quelque sorte, rendre plus dignes de notre attention, à cause de l'usage qu'on en peut faire dans les grottes en rocaille que l'on construit souvent dans les jardins d'ornement. Il y a de ces blocs qui, de même que plusieurs autres stalactites, pourroient être comparés à des choux-fleurs, vû la quantité des mamelons de différentes grosseurs & figures dont ils sont composés. Cette ressemblance est d'autant plus grande, que les blocs sont moins considérables, & j'ai vû plusieurs personnes donner à de petites masses ce nom, qu'elles sembloient refuser aux plus grosses; diversité de sentimens qui dépend sans doute de ce que nous sommes accoûtumés à ne voir des têtes de choux-fleurs que d'une grosseur médiocre.

* Voyez Pl. III.

Ces blocs de stalactites se rencontrent souvent au dessous de la couche bolaire dont il a été question plus haut, ceux sur-tout qui n'ont de mamelons que d'un côté; ils y sont attachés par la partie qui n'est point chargée de ces mamelons, & on pourroit en quelque manière dire qu'ils y sont suspendus par cette partie. D'autres de ces blocs me paroissent, de même que les boules qui sont séparées les unes des autres, prendre naissance dans des cavités formées dans la masse du sable qui fait la principale partie de ces montagnes.

Les boules isolées *, & qui ne sont pas attachées à une base commune, varient, ce semble, encore plus de grosseur que celles qui sont réunies: il y en a, parmi les premières, depuis la grosseur d'un grain de plomb ou d'une bale de fusil, jusqu'à celle d'un petit boulet de trois à quatre travers

* Voy. Pl. I, fig. 1.

de doigt de diamètre. Ces dernières ſont parfaitement rondes; mais lorſqu'il y en a deux *, trois ou quatre attachées enſemble, ou qu'elles forment des grouppes, elles ne ſont plus ſphériques lorſqu'on les détache, ou plustôt elles repréſentent une ſphère tronquée, & dont on a emporté une calotte : c'eſt par cette partie tronquée qu'elles étoient attachées les unes aux autres. Il doit ſans doute réſulter différentes figures, de la façon dont elles ſont unies & du nombre de celles qui le ſont. Lorſqu'il n'y en a que deux, trois ou quatre, & qu'elles ſont au deſſus l'une de l'autre, elles forment alors une eſpèce de chapelet dont les grains ſont égaux ou inégaux : ſi elles ne ſont pas ainſi ſur la même ligne, mais qu'autour d'une il y en ait trois ou quatre de jointes, la maſſe a alors aſſez la figure de ces petits pains mollets que l'on appelle *pains à cornes**. La figure de ces boules approche ordinairement d'une ſphère parfaite, quelquefois ce ſont des ſphéroïdes alongés *: cette dernière figure ſe remarque communément dans les grouppes formés de ces boules. Quelquefois ces boules ſont irrégulières, & par conſéquent les grouppes qui en ſont compoſés; ceux-ci ont quelquefois pluſieurs couches, différence qui peut venir de la poſition horizontale ou verticale que ces maſſes ont priſe en ſe formant.

* *Voy.* Pl. I, fig. 2, 3 & 4.

* Pl. II, fig. 4.

* Pl. I, fig. 7.

De quelque figure que ſoient les boules, elles ſont communément unies, ſans fêlures; mais on en trouve ſouvent qui en ſont pleines *, qui ſont gercées, & qui ne reſſemblent pas mal à ces petits pains mal cuits, dont la croûte s'eſt entr'ouverte dans pluſieurs endroits. Ces boules ne ſont point ordinairement compoſées de pluſieurs couches, du moins qui ſoient ſenſibles; une cependant que je caſſai me fit voir une autre boule qu'elle contenoit, comme le blanc de l'oeuf renferme le jaune *.

* *Ibid.* fig. 5.

* Pl. II, fig. 1 & 2.

Quant à la dureté de ces boules, il y en a, & c'eſt le plus grand nombre, qui ſont très-dures & qu'il n'eſt pas facile de caſſer ; d'autres ſont friables, il eſt aiſé de les broyer, celles ſur-tout qui ſont gercées, mais elles ſe durciſſent à la longue: celles que j'ai ramaſſées, & qui ſont maintenant dans le cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, ſont beaucoup plus dures

qu'elles ne l'étoient alors, l'eau ſuperflue s'eſt évaporée, les parties ſe ſont plus intimement liées, & il n'y a pas de doute que ces boules n'acquièrent de plus en plus de la ſolidité.

Après la deſcription de cette ſtalactite, & principalement de la montagne où elle ſe trouve, il ne ſera pas difficile d'imaginer comment elle ſe forme. Il eſt plus que probable que quelques filets d'eau ayant trouvé des iſſues pour pénétrer dans l'intérieur de cette montagne, y ont occaſionné des cavités, qui, ſe rempliſſant enſuite par des grains de ſable que l'eau pouvoit y charier, y ont pris la figure que la cavité avoit. Les grains de ſable ſe ſont d'autant plus aiſément réunis, que l'eau, en paſſant ſur ce lit de matière glaiſeuſe ou bolaire au deſſous duquel la ſtalactite eſt placée, peut ſe charger de parties de cette glaiſe ou de ce bol, peut-être même de quelque peu de celles qui réſultent de la diſſolution qui peut ſe faire des coquilles turbinites qui ſont répandues dans ce lit. Au moyen de cette glu, de cette eſpèce de ſuc lapidifique, les grains ſableux peuvent ſe lier plus facilement & plus intimement.

On en a, ce ſemble, encore une preuve dans une petite greſſerie qui ſe trouve entre Ménil-Aubril & Attainville, à environ une demi-lieue d'Ecouen, & le long du chemin qui conduit du premier au ſecond de ces villages. Après la couche de terre végétale, qui eſt d'environ un pied, ſe voit un banc de ſable aſſez blanc, mêlé d'une grande quantité de vis ſemblables à celles de la montagne des environs d'Etampes, que j'ai décrite; parmi ces vis, il ſe trouve des pointes de hériſſons ſi petites, qu'il eſt néceſſaire de ſe ſervir de la loupe pour les voir: deſſous ce banc, qui peut avoir deux pieds, en eſt un de grès que l'on caſſe pour faire des pavés. Des morceaux de ces grès ſont quelquefois avec des mamelons dans le goût des ſtalactites d'Etampes; pluſieurs ſont auſſi lardés de plus ou moins des coquilles dont je viens de parler.

C'eſt à peu près dans le même ordre que l'on rencontre de ces grès ſur les hauteurs de l'Abbaye du Val près l'Iſle-Adam, qui appartient aux Feuillans. On voit, dans les greſſeries qui y ſont ouvertes, un banc de grès, ſouvent

considérable par ſon étendue horizontale, & qui par conſéquent ne forme pas des roches arrondies. Ce banc a pris naiſſance dans une maſſe de ſable qui eſt précédée d'un banc de coquilles, composé non ſeulement des vis qu'on trouve dans la greſſerie qui eſt entre Ménil-Aubril & Attainville, mais de pluſieurs autres univalves & bivalves très-bien conſervées, quelquefois d'une quantité prodigieuſe de lentilles ſi petites, qu'elles ne ſont viſibles qu'à la loupe, & de différentes eſpèces de ces coraux qu'on appelle madrépores ou aſtroïtes.

Les unes ou les autres de ces coquilles, & ſouvent même toutes, ſe trouvent priſes & enclavées dans ces grès, où elles forment quelquefois pluſieurs lits, & ſouvent ſimplement une couche qui recouvre la ſurface ſupérieure & inférieure des morceaux qui ont de ces coquilles. On rencontre des maſſes ſemblables dans toutes les carrières de ces hauteurs, mais on ne les voit jamais mieux que dans la ſablière d'où l'on tire le ſable qui eſt employé pour les bâtimens de l'Abbaye: on y en trouve dans différens états de dureté, on les voit en quelque ſorte ſe condenſer ſous les yeux; & comme cette ſablière renferme des bancs de coquilles de toutes eſpèces, les maſſes de grès qui s'y voient ſont les plus garnies de ces coquilles, mais elles ſont les moins conſidérables, elles n'ont guère que trois ou quatre travers de doigt d'épaiſſeur, au lieu que celles des greſſeries ont un pied ou deux.

Dans les unes & les autres, les coquilles ſont très-bien conſervées; elles y ſont en ſubſtance, quelquefois même elles ont gardé un peu de leur couleur, ce qui ſe voit dans de petites cames & dans des huîtres à talons, la pluſpart des autres y ſont fruſtes & comme calcinées: il faut apporter beaucoup de précaution pour les conſerver entières, à moins qu'elles ne ſe ſoient reſſuyées à l'air; elles prennent alors de la conſiſtance, & ſe broient moins aiſément entre les doigts. Comme parmi ces coquilles il ſe rencontre des cailloux roulés, ces cailloux ſont quelquefois pris dans les maſſes de grès, & forment ainſi des eſpèces de poudingues: enfin quelques morceaux de ces grès ont plus ou moins de mamelons, & peuvent

conſéquemment être placés avec les ſtalactites de grès, d'autant plus que leur formation paroît ſe paſſer à peu près de la même façon que celle des ſtalactites d'Etampes; elles ſont placées au deſſous ou dedans un banc de coquilles, qui peut fournir la glu ou le ſuc lapidifique néceſſaire à leur formation.

Je ne ſais cependant ſi cette glu ſeroit eſſentiellement néceſſaire pour la liaiſon des grains ſableux. J'ai trouvé des ſtalactites ſemblables dans des endroits où les montagnes ne m'ont pas paru compoſées comme celles des environs d'Etampes, & où les ſtalactites étoient formées preſque à la ſurface de la terre. Un de ces endroits eſt peu éloigné de Baville, château fameux par les vers d'un de nos grands Poëtes, & encore plus par le maître à qui il a appartenu *. Ces ſtalactites y forment ordinairement des boules qui ſont beaucoup plus groſſes que celles des environs d'Etampes : j'en ai vû qui avoient plus d'un pied de diamètre, au lieu que celles d'Etampes, n'étoient au plus que d'un pouce ou deux. Les premières ſouffrent quelquefois, dans leur circonférence, un étranglement ; & la partie qui eſt au deſſous de cet étranglement ſe trouvant moins groſſe que celle qui eſt au deſſus, le total a aſſez la figure d'un de ces gros champignons appelés par les Botaniſtes du nom de *pores*, à cauſe du grand nombre de trous dont le deſſous de leur chapeau eſt en quelque ſorte percé, au lieu des feuillets qui garniſſent cette partie dans une infinité d'autres champignons.

Quoique cette ſtalactite en champignon ſoit aſſez ſingulière par ſa figure, il s'en voit dans cet endroit qui le ſont encore plus les unes que les autres, par les contours & les formes qu'elles prennent: une de celles qui ſont des plus frappantes, reſſemble beaucoup à certaines pagodes de la Chine ou à un buſte, groſſier à la vérité, mais déjà aſſez achevé pour repréſenter quelque choſe d'une figure humaine, & j'ai vû plus d'une perſonne frappée de cette reſſemblance.

Cette ſtalactite peut avoir environ un pied de haut ſur un peu moins d'un pied à ſa baſe: on peut la diviſer en trois

* M. le premier Préſident de Lamoignon.

parties,

parties, en partie ſupérieure qui ſera la tête, moyenne qui ſera le corps, & inférieure qui ſera la baſe du buſte: la tête eſt alongée poſtérieurement, plus groſſe par ce côté qu'en devant, un peu aplatie en deſſus, par le devant elle s'alonge un peu, & cette partie proéminente eſt diviſée en deux par un ſillon qui marque la ſciſſure de deux lèvres réunies & appliquées l'une contre l'autre. La groſſeur de la tête eſt d'environ quinze pouces en circonférence, ſon plus grand diamètre, c'eſt-à-dire, celui de devant en arrière, étant d'environ cinq pouces ſur quatre & demi en largeur, & trois pouces de hauteur. Le corps, qui a cinq pouces de haut ſur ſix de large dans ſa plus grande dimenſion, eſt à peu près conique; la pointe du cone porte la tête, & à la jonction de ces deux parties il y a un étranglement pour, en quelque ſorte, former le col: le corps eſt marqué d'un gros ſillon qui s'étend depuis le haut juſqu'en bas obliquement, & en formant quelques ſinuoſités; au moyen de ce ſillon, une partie du corps s'élève en boſſe, & ſemble former un bras enveloppé dans quelque draperie: c'eſt l'idée que j'en ai eue d'abord, & que prit une perſonne en voyant cette ſtalactite qu'elle aperçut par haſard où je l'avois placée. La baſe du buſte eſt ſillonnée de même, & comme il y a quatre de ces ſillons, on diroit que les canelures qu'ils occaſionnent ſeroient les plis de la draperie où le bras eſt enveloppé, qui auroient été repliés, ramaſſés par le bas, & fourrés pour les retenir ſous le corps par un des côtés où ils ſemblent ſe confondre; enfin tout ſemble concourir dans cette ſtalactite à faire reconnoître une figure humaine.

Malgré cette reſſemblance cependant, dirons-nous, avec certains Naturaliſtes, que la Nature paroît toûjours travailler à ſe rapprocher dans toutes ſes productions de ce qu'elle a fait de plus parfait, c'eſt-à-dire, de l'homme? cette idée, qui a ſa ſource dans l'amour propre, eſt trop folle pour qu'elle mérite qu'on s'y arrête beaucoup; cependant, comme il y a encore trop de gens capables de prendre de ſemblables idées, il ne ſera pas, à ce que je crois, inutile de dire ici quelque choſe de plus ſur ces prétendues reſſemblances.

On peut ranger ſous deux genres ces morceaux ſi ſinguliers en apparence, les uns ſont des eſpèces de tableaux, les autres des morceaux de ſculpture : je ne parlerai pas maintenant des premiers, je m'en tiendrai aux ſeconds. Peu d'Auteurs n'ont tant parlé de ces reſſemblances, & avec plus d'enthouſiaſme, qu'Aldrovande, & il n'y en a pas qui en ait fait plus gravé de figures *. « Juſqu'à préſent, dit cet Auteur, » nous avons parlé des pierres qui repréſentent des animaux » entiers, traitons maintenant de celles que la Nature a pro- » duites pour être la repréſentation de quelques parties de ces » animaux : commençant donc par la tête, nous pouvons aſſurer » qu'on trouve dans une certaine rivière du canton de Rimini, » des pierres qui ont la forme du haut de la tête. De plus, j'ai » vû une pierre de la nature du grès, qui reſſembloit à un crâne » dont on auroit emporté la peau, d'où l'on pourroit donner » à cette pierre le nom de *cranites :* de plus, & ce qui mérite » encore plus notre admiration, on trouve des pierres qui ont » la figure du cerveau ; ces pierres ſont réunies entr'elles, elles » ſont ſolides, dures, de différentes groſſeurs, brunes, & quel- » ques-unes reſſemblent à des clochettes priſes ſéparément ; dans » leur enſemble, elles donnent l'idée d'un cerveau, comme je l'ai dit, & comme on peut le voir par la figure. »

* *Ulyſſ. Aldrovand muſ. met. p. 476. Bon.* 1648, *in-folio.*

Si Aldrovande ne nous eût pas donné cette figure, on auroit pû l'en croire ſur ſa parole ; mais je ne penſe pas que jamais perſonne prenne l'idée d'un cerveau ſur la figure qu'Aldrovande nous a laiſſée de ces pierres réunies. J'ai vû beaucoup de ſemblables amas de petites boules aux environs d'Étampes, dans le même endroit où ſe ſont formées celles que j'ai décrites, mais je n'ai jamais cru qu'on pût les comparer au cerveau d'aucun animal ; & je penſe que quiconque ne ſera pas infatué & curieux de trouver de ſemblables rapports, n'y en verra pas plus que moi, quand même elles ſeroient entièrement ſemblables à celle qu'Aldrovande prétend approcher beaucoup plus de cette partie, & qu'il appelle *encéphalites.*

Je ne dirai rien de celle qu'il nomme *lithophtalmites ;* parce qu'elle approche, ſuivant lui, des yeux par ſa figure : rien

ne me paroît moins reſſemblant, & comme il l'a fait graver ſur l'idée que Geſner en donne dans ſes ouvrages, je crois qu'il l'a mal conçue, & que les pierres décrites par Geſner, ſont pluſtôt des agates. Les taches & les lignes dont elles ſont marbrées, ſont quelquefois arrangées de façon qu'elles repréſentent, ſi l'on veut, des yeux de différentes formes. Les bucardites d'Aldrovande ne ſont, comme tout le monde ſait, que des pierres figurées dans l'intérieur de certaines coquilles foſſiles, qu'on appelle communément cœur de bœuf: les *chirites* ou pierres qui repréſentent des mains, peuvent être de la nature de ces foſſiles dont j'ai parlé autre part *, & que je crois être de la claſſe des coraux; ainſi je n'inſiſterai pas davantage ſur ces eſpèces de pierres rapportées & figurées dans cet auteur. Les ſuivantes, dont il fait encore mention, demandent que je m'y arrête un peu plus.

* *Mém. Acad. 1751, Planche XVII, figure 3 & 4.*

Il compare ces pierres à quelques parties animales, ou à quelques fruits: il n'y en a point dont il ait donné plus de figures que de celles dans leſquelles il a vû la reſſemblance de ces parties où ſe prépare, dans les animaux, la liqueur qui ſert à les reproduire. Aldrovande appelle ces pierres *orchites, diorchites, triorchites*, ſuivant qu'il y a deux ou trois boules attachées les unes aux autres: ſi ces boules ſont rondes, elles repréſentent par leur réunion les parties qui diſtinguent l'homme de la femme; ſi les boules ſont oblongues, ce ſont celles auxquelles on reconnoît les chevaux d'avec les jumens. J'ai trouvé à Etampes beaucoup de ces boules ainſi attachées; mais je n'ai jamais été frappé de cette reſſemblance, & il faut plus qu'une imagination ordinaire, & être affecté de certaines idées, pour voir dans ces pierres les parties auxquelles on veut qu'elles reſſemblent. Ces boules ainſi jointes n'approchent pas plus de la figure de ces parties auxquelles on les compare, que deux prunes, deux noiſettes, deux ceriſes jumelles ne repréſentent ces mêmes parties, auxquelles on n'a pas imaginé de les comparer. Il eſt difficile de dire la raiſon de préférence que les pierres & les autres foſſiles ont eue en cela ſur les fruits: ce n'eſt ſans doute qu'un pur effet de caprice: ce n'eſt guère que dans les

racines des plantes qu'on a cru apercevoir ces reſſemblances; comme dans celles des mandragores, des orchis, & de quelques autres à racines longues ou oblongues & charnues: on n'a pas moins dit de ridiculités ſur ces racines que ſur les pierres.

Quant à ce qui regarde ces ſortes de pierres, Aldrovande veut que la Nature ait pris autant de plaiſir à former des eſpèces de champignons pierreux, qu'elle en a eu à produire des champignons ordinaires: cet Auteur met au nombre de ces fongites, ces eſpèces de coraux qu'on appelle communément *champignons de mer*, & qui ſe trouvent quelquefois renfermés dans la terre avec des coquilles & d'autres corps marins. Ces productions ſont dûes, comme l'on ſait, à des animaux de mer, ainſi on ne peut les rapporter à celles qui ſe forment dans la terre. Ces autres prétendus champignons pierreux qu'Aldrovande appelle *fungites*, *ſpongiolites*, *dioſpongiolites*, *boletites*, ſelon qu'ils approchent des champignons ordinaires, des morilles, des truffles, ou qu'ils ont deux têtes, ne ſont que des ſtalactites de grès. Aldrovande veut qu'il ſoit arrivé à celui qu'il appelle *dioſpongiolites*, ce que ſouffrent certains fétus humains, qui, réunis & confondus par le corps, ont leurs têtes oppoſées & dans le même alignement.

Il faut certainement aimer à donner eſſor à toute ſon imagination, pour vouloir ainſi trouver des rapports entre des êtres ſi éloignés; il ſuffiſoit bien d'établir une reſſemblance entre ces corps & les champignons, on auroit même encore dû avertir que c'eſt une reſſemblance bien groſſière, comme je l'ai dit de cette ſtalactite fungiforme que j'ai décrite. Je n'ai point parlé de celles qu'on a comparées aux morilles & aux truffles: je n'en ai point vû qui euſſent des figures approchantes de ces plantes, des morilles ſur-tout; car les truffles n'étant que des corps ronds ſans être percés à jour comme les morilles, je ne doute point que dans la quantité des ſtalactites globulaires que j'ai trouvées, il n'y en eût qu'un amateur de ces frivolités n'eût cru reſſembler entièrement à des morilles: j'ai même vû une perſonne qui examinoit une de ces boules gercées dont il a été fait mention plus haut, la

comparer à des truffles, comme je ne doute point qu'il n'en trouvât dont la figure fût celle des gourdes, des citrouilles, des pêches, & qui puſſent auſſi-bien être appelées *cucurbites, melopeponites*, monſtrueux ou non monſtrueux, *perſicites*, que ces corps auxquels Aldrovande a donné ces différens noms; & je crois que qui voudroit faire une collection de ces pierres, pourroit s'enrichir en ce genre aux environs de Baville ou de Fontainebleau; on en rencontre même dans ce dernier endroit qui ſont canelées & à côtes, de même que certains melons, comme je l'ai appris de M. Meunier, Médecin des Invalides, qui en conſerve deux de cette figure dans la collection curieuſe des foſſiles ſinguliers & rares qu'il s'eſt formée. On pourroit augmenter celle des pierres comparées à des parties humaines, dans les greſſeries de Herblay.

En effet, pluſieurs cantons de ces greſſeries ſont couverts de pierres de la nature du grès, & que je crois pouvoir mettre au nombre des ſtalactites de cette nature, qui, par leurs contours & leurs formes, peuvent fournir à l'imagination bien des idées & des reſſemblances, pour peu qu'elle penche de ce côté: on y trouvera des bras, des cuiſſes, des jambes d'hommes ou d'animaux, auxquelles on pourra donner avec Aldrovande le nom de *ſcelites*, ſi elles approchent de la cuiſſe, ou autre nom ſemblable.

On y pourra auſſi rencontrer de ces pierres qui, par leur aplatiſſement, pourront approcher des beignets, & de ces petits pains de ſeigle que bien des perſonnes, même les plus délicates, mangent le matin, dans l'idée où elles ſont, qu'un tel déjeûné les rafraîchit & leur tient le teint frais: on ne manquera pas d'en remarquer, qui reſſembleront à certains fromages; ainſi les unes ou les autres de ces pierres mériteront le nom de *panis ſimilagites*, de *tyromorphites*, de *laganites*, auſſi-bien que les pierres à qui Aldrovande a impoſé ces noms. Si je ne craignois pas même de paroître auſſi ridicule que ceux qui ſe laiſſent affecter juſqu'à un certain point par ces reſſemblances, je dirois que j'ai vû dans ces mêmes campagnes des roches aſſez grandes, mais plates, qui, par leur

contour, avoient aſſez ces différentes formes. Enfin, on y verra des *épiphites* *, des *pyrites*, des *phialites*, qui ne ſont ainſi appelées que parce qu'elles reſſemblent à des ſelles de cheval, à des poires ou à des bouteilles.

* Voy. Pl. I, fig. 6.

Quoique j'aie tâché de ne donner ces pierres figurées que pour ce qu'elles ſont, on pourra peut-être me taxer de m'être encore trop attaché à les faire connoître, & l'on penſera peut-être qu'il falloit paſſer plus promptement ſur de ſemblables images, dans un temps ſur-tout où l'on eſt perſuadé que ces corps ne ſont pas ceux auxquels ils reſſemblent, qui ſoient pétrifiés. Je ſais que ces erreurs ſe ſont évanouies à proportion qu'on a fait de nouvelles recherches; mais je ſais auſſi qu'il y a encore non ſeulement de ſimples curieux en Hiſtoire Naturelle, mais des Naturaliſtes même, qui mettent trop de prix à de ſemblables productions: les livres fourniſſent encore des deſcriptions recherchées de ces pierres, & l'on veut toûjours que la Nature ſe joue à les former; il ſemble qu'on lui prête un deſſein en les produiſant, pendant que ce n'eſt que le pur haſard, c'eſt-à-dire une ſuite des loix générales, leſquelles, en détruiſant certains corps, donnent ſouvent naiſſance à d'autres, qui, ſuivant que les cavités, où ils ſe forment, ont telle ou telle figure.

Si la cavité eſt ſimple, & que la boule renferme une autre boule, ce ſera un *monorchite;* ſi la cavité eſt faite de façon qu'elle ſoit par ſes deux extrémités plus creuſe & plus profonde, il en réſultera un *diorchite*, lorſque ces cavités & les eſpaces qui les ſéparent ſeront remplis; & ſi la cavité totale étoit telle qu'elle eût trois parties plus creuſes que le reſte, il en naîtroit un *triorchite;* il ſe formera de ces pierres en petit pain à cornes * lorſqu'il y aura quatre trous, joints entr'eux par une cavité commune à tous, & plus étroite que les autres.

* Voy. Pl. II, fig. 4.

Lorſque les cavités ſont petites, il s'y forme de ces ſortes de pierres, car c'eſt à celles-ci ordinairement qu'on donne les noms dont je viens de parler: ſi les cavités ſont grandes, & ſur-tout ſi elles ſont remplies de petits trous, ou qu'elles ſoient ſillonnées, alors la matière qui remplit ces trous & ces ſillons donne naiſſance aux pierres en forme de cerveau, ou

pluſtôt à ces pierres dans leſquelles on a cru apercevoir les contours & les ſinuoſités de cette partie, reſſemblance qu'on n'y remarque très ſouvent que parce qu'on eſt prévenu pour ces ſortes d'accidens.

Un bras, une jambe, une cuiſſe, ſe ſont formés dans des cavités larges par un bout, rétrécies dans leur milieu, & étendues par l'autre extrémité beaucoup moins que la première. Un buſle ſe moule dans une cavité dont le fond eſt plus large que le reſte, dont le milieu eſt cylindrique, conique ou en fuſeau, & qui, s'étant rétrécie par le haut, s'élargit enſuite en une cavité ronde ou oblongue, & moins grande que le fond de la cavité totale.

Enfin, l'explication de la formation de ces différens corps emporte celle des corps qu'on a comparés à différens fruits; il eſt même encore plus aiſé d'imaginer leur formation. Un trou rond, un peu ſillonné, ſera le moule d'une orange, d'une citrouille, d'un melon, ſelon la groſſeur de la pierre qui y ſera formée, & qui en prendra une proportionnée au trou. Il naîtra une poire, une calebaſſe, ſi la cavité eſt rétrécie par le haut, une fiole ſi cette cavité ſouffre un étranglement conſidérable, de-là une ſelle ſi la cavité a été creuſée par ſes extrémités, non en rond comme celles où ſe forment les monorchites, diorchites, triorchites, &c. mais en forme oblongue & aplatie, & ſi dans ſon milieu il s'eſt trouvé ſupérieurement quelque corps qui l'a empêchée de ſe remplir entièrement; en un mot, la forme des cavités ſera celle que prendront les dépôts de la matière qui les remplira.

Il me paroît que c'eſt dans les montagnes de ſable qu'on trouve plus communément de ces ſortes de productions, c'eſt du moins dans de ſemblables montagnes que je les ai toûjours vûes, ou dans des parties ſableuſes des montagnes. C'eſt dans un de ces endroits de celles des environs de Thuri en Picardie, & principalement dans celles qui regardent le Couvent de la Garde, que j'en ai vû qui repréſentoient, ſi l'on veut, des pains à cornes irréguliers, d'autres diroient peut-être des *triorchites* monſtrueux; j'y en ai trouvé qui ſe rapprochoient des

poires & autres fruits ſemblables. On m'a envoyé de Saint-Didier, près Trévoux, de ces ſtalactites qui avoient probablement été formées dans du ſable; elles ſont du moins de grès, qui n'eſt lui-même qu'un amas de ſable. Parmi celles-ci, il y en avoit une que je ne doute pas qu'un amateur de ces accidens ne comparât à un enfant emmaillotté, ou à une de ces petites poupées avec leſquelles on fait jouer les plus petits enfans; une autre auroit peut-être été une épaule ou un petit jambon, ou toute autre choſe qui ſeroit étendue en largeur par un bout & en longueur par l'autre *.

Les différens corps dont j'ai parlé d'après Aldrovande, ſont auſſi de grès; cet Auteur le dit du moins de pluſieurs, entre autres de la pierre qu'il compare à la morille, & qu'il appelle *boletites*. L'Auteur de la Lithologie, qui paroît avoir pris d'Aldrovande ce qu'il rapporte ſur un grand nombre de pierres figurées, veut que ce ſoit une pierre argilleuſe, de couleur cendrée. L'argille peut ſans doute prendre cette forme, mais je ne voudrois pas déterminer ainſi en général la nature de ces ſortes de pierres, qui peuvent être certainement de différentes matières: je penſe par conſéquent qu'il eſt tombé dans la même faute touchant les pierres qui reſſemblent à une pêche ou à une coloquinte; il veut auſſi qu'elles ſoient argilleuſes, Aldrovande les dit de ſable. Il peut y en avoir de l'une & de l'autre ſorte, de même qu'il peut y avoir de ces pierres en forme de concombre, telles que celle que l'Auteur de la Lithologie appelle *cucurbites*, & d'autres qui reſſemblent à des coloquintes, comme le veut Aldrovande, & je ne comprends pas

* Il en pourroit être de même pour les autres greſſeries: j'ai du moins vû des ſtalactites de cette nature dans les bois que l'on paſſe entre Maiſſe & Milli, en allant d'Étampes à Fontainebleau. J'ai remarqué à Nanteuil, & peu après cet endroit, qui eſt ſur la route de Paris à Dormans, des boules de grès ſemblables à celles d'Étampes. La baſe des roches eſt quelquefois ſingulièrement ſillonnée; plus d'un Amateur y verroit des figures humaines. Les bois de l'abbaye du Val près l'Iſle-Adam, & la garenne de Méry qui tient à ces bois, renferment des grès ainſi ſillonnés à leur baſe, & on rencontre dans ces mêmes cantons des maſſes de ſtalactites de cette nature aſſez diverſement variées. C'eſt ce que j'ai encore remarqué à Vanrau dans les environs de Soiſſons, & à Échancu, à deux ou trois lieues de Meaux; on en voit auſſi à Mécringes en Brie.

pas pourquoi le premier Auteur aſſure que ces deux pierres ne ſont qu'une ſeule & même ſorte. Il eſt encore plus ſingulier de lire dans la Lithologie, que les pierres qui repréſentent des pains ronds, & qu'on appelle *artolithos,* ſont creuſes, & de la nature de l'éponge. Cette définition n'eſt qu'une traduction peu exacte d'un paſſage d'Aldrovande, qui dit qu'on trouve aux environs de Bologne en Italie, des pierres qui reſſemblent très-bien à ce pain rempli de trous, comme une éponge, qui eſt fait de la plus fine farine. Aucun des Auteurs que j'ai lûs, & qui ont parlé de ces pierres, n'a prétendu qu'elles fuſſent de la nature de l'éponge; il paroît au contraire qu'elles ſont de celle du grès ou de la pierre à fuſil, comme on peut le voir dans la ſoixante-ſixième lettre de la première Centurie de Bruckman, où il a ramaſſé tout ce qu'on avoit dit ſur ces ſortes de pierres, appelées communément *pains du Diable.*

Je ne ſais s'il ne faudroit pas auſſi entendre avec reſtriction ce qu'Helwing dit de la nature de trois pierres qui ont une figure humaine, & qui ſe trouvent aux environs d'Angerbourg en Allemagne: il prétend qu'elles tiennent du corail; mais comme il veut enſuite qu'une de ces figures ſoit rapportée aux ſtalagmites, je ſerois porté à croire que ce n'eſt que par comparaiſon qu'il les dit être de la nature du corail. Les deux autres dont il eſt parlé dans cet Auteur, ſont, à ce qu'il paroît, de quelques eſpèces de pierre calcaire. Au reſte, on peut trouver dans tous les genres de pierres, même dans le corail, des morceaux qui affectent quelque figure; mais Helwing n'eſt pas excuſable d'avoir, comme il dit, aidé la Nature, en donnant à une de ces pierres mal conformées, des yeux, une bouche, un nez; & Helwing a beau aſſurer que les autres pierres qu'il a fait graver ainſi ornées, ne ſont pas autant dûes au ciſeau de quelque Artiſte qu'à la Nature même, on n'eſt pas, après l'aveu qu'il vient de faire, trop porté à croire que l'Art ne l'ait pas encore aidé pour celles-ci comme pour la première.

Mais laiſſons ces différentes pierres, abandonnons-les à ces Curieux trop recherchés, pour qui le ſimple & le naturel n'ont pas d'agrément, & qui n'eſtiment ces morceaux qu'au-

tant qu'ils peuvent flatter les écarts de leur imagination; écarts qui pourroient bien avoir été l'origine d'une fable célèbre & des plus anciennes, celle de Deucalion & de Pyrrha. Il n'aura peut-être fallu à quelque semblable Naturaliste que se trouver dans un champ pareil à celui des environs d'Herblay, dont j'ai parlé, ou de Breuillepont, dont il est fait mention, d'après M. de Mairan, dans le Volume de l'Académie pour l'année 1721, pour imaginer la fable des hommes nés des pierres jetées par dessus les épaules de ces deux anciens personnages; fable qui aura peu à peu acquis de la réputation, qui se sera accrûe, & qui aura passé en culte, comme celle qui a donné naissance au culte de Vesta, qui n'est dû, selon M. Falconet, qu'à la pierre hystérolithe. En effet, une quantité de pierres semblables à celles qui sont répandues dans ce canton, auroit bien pû, pendant le règne des fables, passer pour un reste des corps qui n'auroient pas été animés. De l'enthousiasme à l'idolâtrie, le passage n'est souvent pas bien grand.

Mém. Acad. des Belles-lettres, tome XXIII, p. 222.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

LA *Figure première* représente une boule de grès de la grosseur d'une cerise, qui naît ainsi séparée & isolée.

La *figure 2*, fait voir deux de ces boules réunies dans leur formation, & égales ou presqu'égales, & à peu près de la grosseur de la précédente.

La *figure 3*, représente deux autres de ces boules également réunies, mais dont l'une est plus grosse que l'autre, & qui ne diffèrent pas beaucoup de celles des *figures 1* & 2.

La *figure 4*, désigne trois de ces boules d'une grosseur peu différentes entr'elles, & de celles des *figures 1, 2 & 3*.

La *figure 5*, représente une boule plus grosse que les précédentes *1, 2, 3 & 4*, qui approche de la grosseur d'une bale à jouer à la paume, qui est gercée sur sa surface de fêlures qui même pénètrent son épaisseur, & qui ne viennent que de ce que cette boule a été exposée à l'air avant que d'avoir pris toute la dureté qu'ont celles qu'on vient de décrire, & celles qui suivent.

La *figure 6*, démontre trois boules de différentes grosseurs, réunies de façon que la plus grosse est au dessus des deux autres, & que celles-ci

laiſſent entr'elles une ſinuoſité, & qu'elles forment ainſi une eſpèce de ſelle, d'où cette pierre pourroit être appelée *épiphites*, du nom qu'on a donné anciennement à une pierre qu'on a prétendu avoir la forme d'une ſelle à cheval. On a repréſenté celle-ci vûe en deſſous, afin qu'on pût diſtinguer la ſéparation qui eſt entre les deux boules latérales, & voir d'autres petites boules *B, B*, ſemées çà & là ſur les autres, & qui ſont groſſes comme des grains de coriandre.

La *figure 7*, repréſente un amas de pluſieurs boules de figures & de groſſeurs différentes.

PLANCHE II.

La *figure 1*, fait voir une boule de grès de la groſſeur du poing, alongée par un de ſes poles, & étranglée vers l'origine de cet alongement, de ſorte qu'on pourroit dire que ce ſont deux boules inégales en groſſeur intimement unies & confondues: la ſurface extérieure eſt parſemée de quelques autres boules *B, B, B, B*, groſſes comme de petits pois.

La *figure 2*, repréſente la boule de la *figure 1*, ouverte dans ſa plus groſſe partie. On voit par ce moyen qu'elle en renferme une autre *c*, de même nature, & qui en eſt comme le noyau; ce qu'on ne remarque point dans les précédentes des planches I & II, lorſqu'on les briſe pour s'aſſurer de ce qui en eſt. La portion de celle-ci qui a été enlevée, eſt repréſentée au deſſous d'elle, de manière que ſi on imaginoit cette portion relevée ſur la boule, elle s'y appliqueroit & boucheroit exactement la caſſure, de plus on y voit la cavité *a*, qui couvroit le noyau *c*.

La *figure 3*, offre à la vûe une maſſe de grès qui finit par pluſieurs boules inégales & de figures différentes; cette maſſe eſt de plus garnie de petites boules *E, E, E, E, E*, de la groſſeur des pois ou des grains de poivre. Le total de cette maſſe pourroit être comparé au pied de quelque animal.

La *figure 4*, démontre une maſſe de grès, compoſée de quatre boules de groſſeur à peu près égale, & de celle d'une pomme d'api réunies par une maſſe informe qui occupe le milieu; ce qui, par la liaiſon qu'elle fait de ces boules, donne au total la figure d'un petit pain cornu & mal cuit, à cauſe des gerçures dont cette maſſe eſt parſemée.

PLANCHE III.

Cette Planche repréſente une maſſe de grès, compoſée d'une grande quantité de boules *A, A, A, A, A*, de différentes figures, parſemées de petites *B, B, B, B*, qui pendent d'une couche de même nature *C, C, C, C*, & qui, par leur arrangement & leur diſpoſition, donnent à cette maſſe la forme aſſez ordinaire aux ſtalactites les plus communes.

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES FAITES A L'ISLE DE FRANCE Pendant l'année 1753.

Par M. l'Abbé de la Caille.

11 Mai 1754.

Ces obſervations ont été faites avec les inſtrumens dont je me ſuis ſervi au cap de Bonne-eſpérance: le lieu où je les ai placés, a été accommodé exprès. Quoique le ciel ſoit ordinairement aſſez beau dans cette iſle, cependant il s'eſt trouvé couvert dans les momens de la pluſpart des obſervations les plus importantes; ce qui vient en partie de ce que le port où eſt le principal établiſſement de cette iſle, eſt entouré de montagnes preſque toûjours couvertes de nuages, d'où le vent les détache continuellement, & en chaſſe des pelotons qui couvrent ſucceſſivement les différentes parties du ciel.

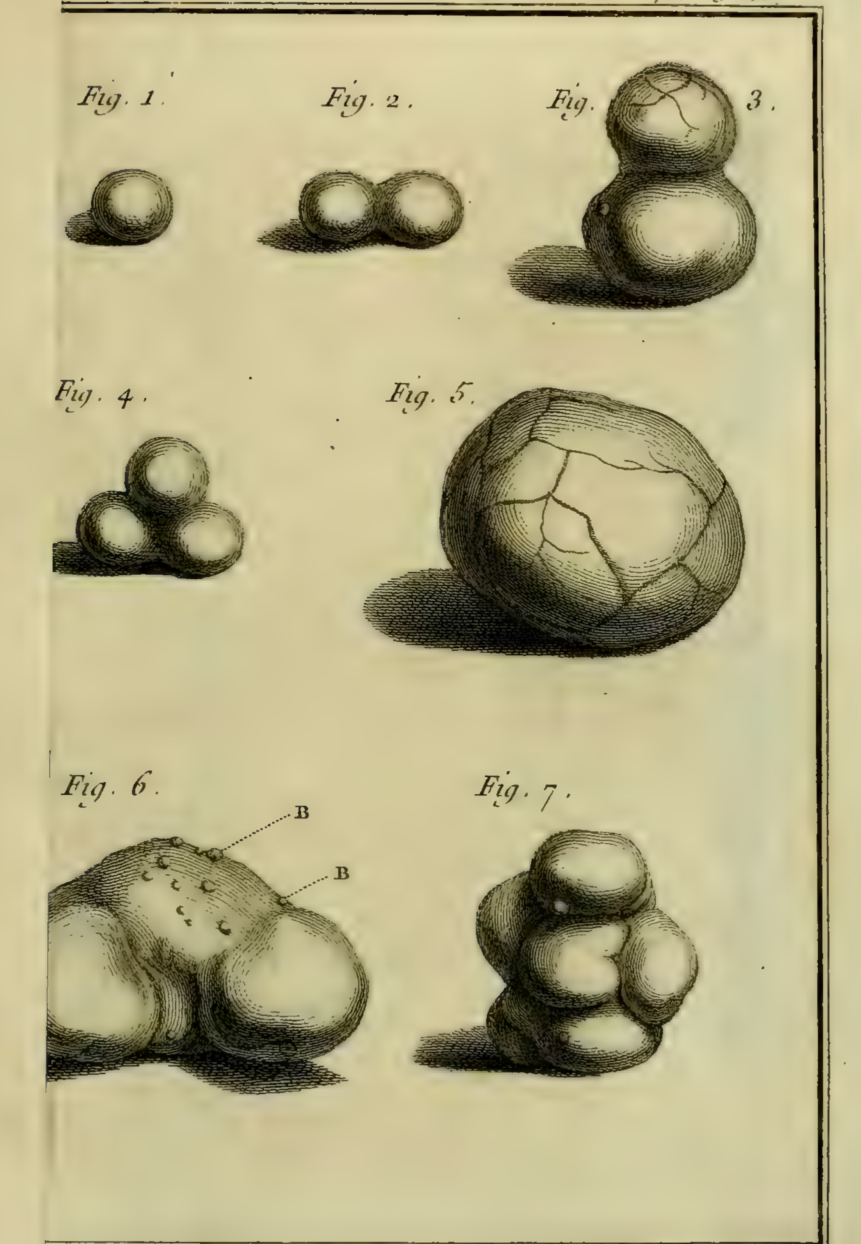
Article I.

E'clipſe de Soleil.

Le 3 Mai 1753, ayant réglé la pendule par des hauteurs correſpondantes du Soleil, j'ai obſervé avec la lunette de mon ſextant, laquelle a près de 7 pieds de longueur, les phaſes ſuivantes de cette éclipſe.

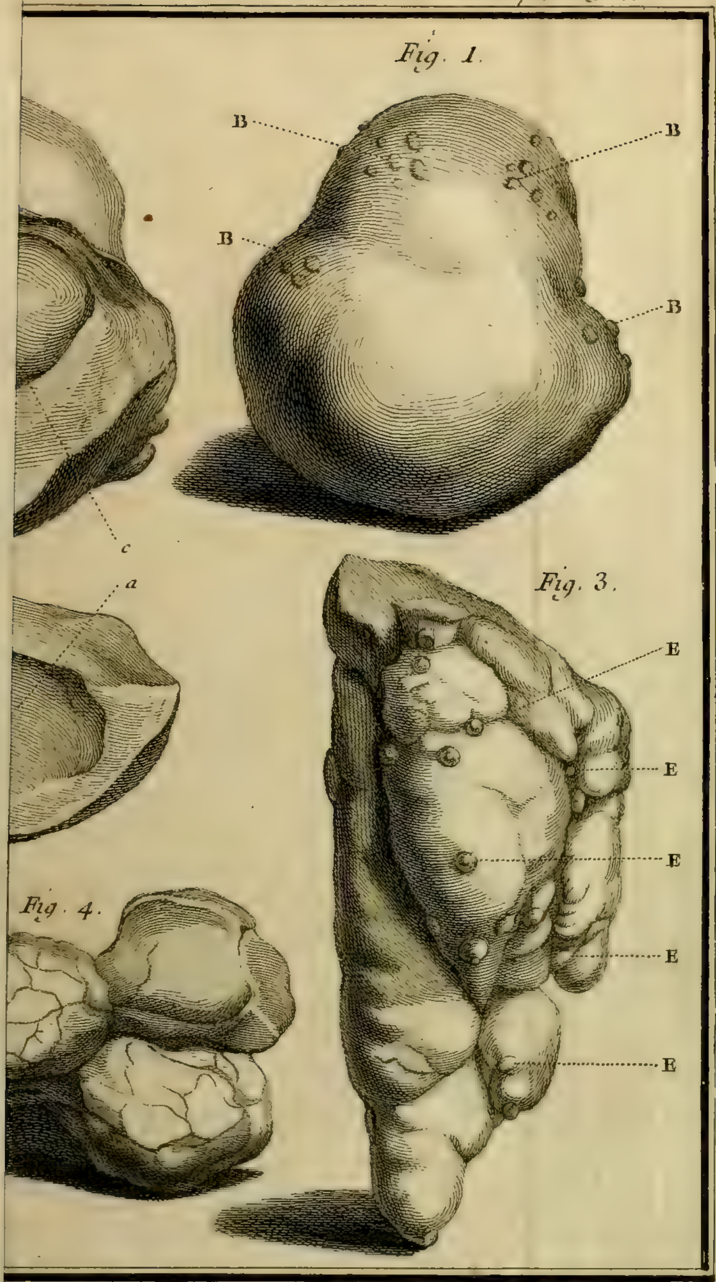
Le commencement à	$9^h\ 26'\ 14''$ matin, temps vrai.
1 doigt à	9. 33. 13
2.	9. 40. 33
3.	9. 49. 39
4.	9. 58. 24
6.	10. 17. 20
7.	10. 27. 20
8.	10. 40. 35

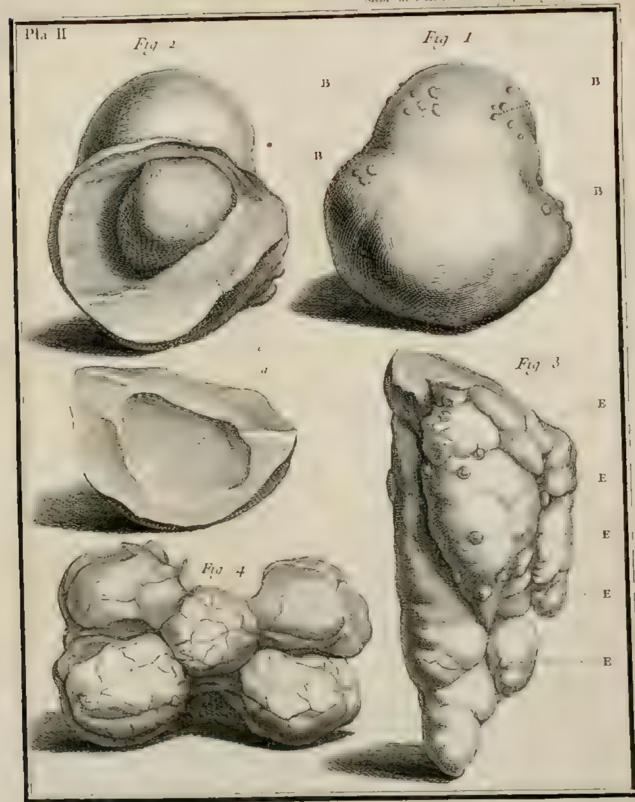
La plus grande phaſe a été de 8 doigts 36 minutes.

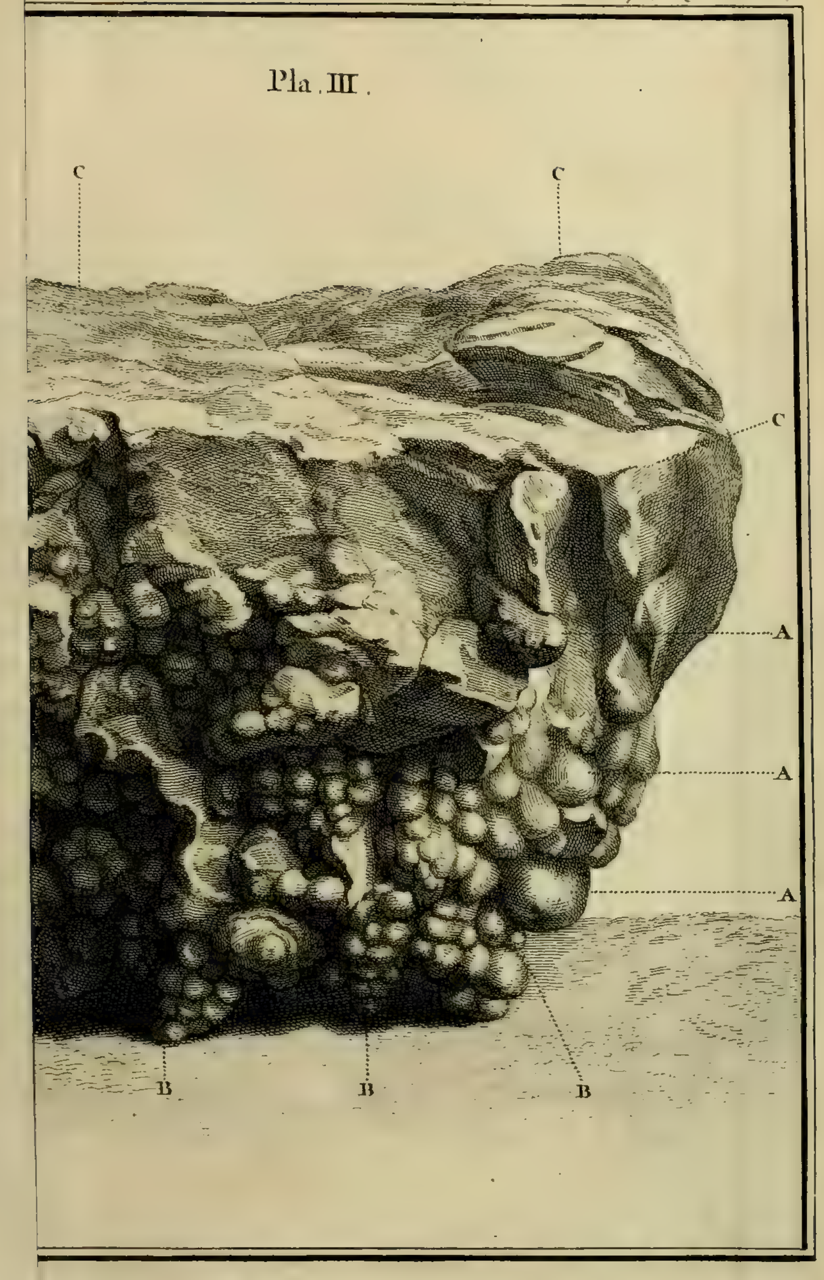

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
B
B
Fig. 7.

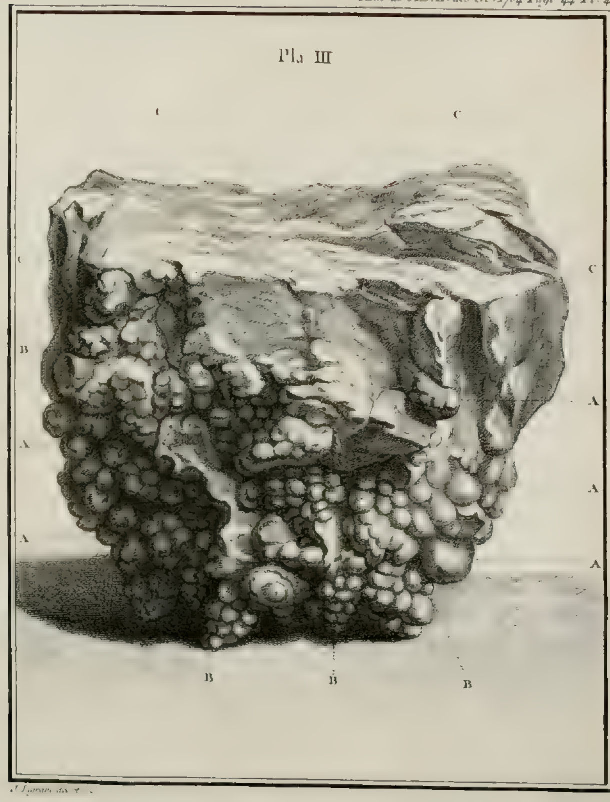


J Ingram del et S.


Fig. 1.
B
B
B
B
c
a
Fig. 3.
E
E
E
E
E
Fig. 4.


Mem. de l'Ac. R. des Sc. 1754 Pag. 44 Pl. 3
Pla II
Fig 2
Fig 1
B
B
B
B
Fig 3
E
E
E
E
E
Fig 4


Pla. III.
C
C
C
A
A
A
B
B
B


Pla III
C
C
C
C
B
A
A
A
A
A
B
B
B

8 doigts à	11^h	$13'$	6"	matin, temps vrai.
7	11.	26.	11	
6	11.	37.	2	
5	11.	47.	49	
4	11.	57.	17	
1	0.	25.	18	
La fin à	0.	32.	54	

Pour meſurer ces doigts, j'avois attaché à ma lunette une planchette ſur laquelle j'avois décrit cinq cercles concentriques & à égale diſtance.

Ayant calé l'inſtrument, le bord précédent du Soleil paſſa au fil vertical de la lunette à . . . . 11^h $58'$ $37''\frac{1}{2}$ temps vrai.

Le bord précédent de la Lune, à	0.	0.	11
La corne auſtrale, à	0.	0.	29
La corne boréale, à	0.	0.	$31\frac{1}{2}$

L'inſtrument étant un peu tourné,

Le bord précédent du Soleil paſſa à	0.	1.	3
Le bord précédent de la Lune, à	0.	2.	$38\frac{1}{2}$
La corne auſtrale, à	0.	2.	55
La corne boréale, à	0.	2.	58

Il ſuit de là que le centre de la Lune a paſſé au méridien à 0^h $1'$ $35''\frac{1}{2}$ de temps vrai, & que ſon aſcenſion droite vraie étoit alors 40^d $54'$ $44''$.

ARTICLE II.

E'clipſes des ſatellites de Jupiter, obſervées avec une lunette de quatorze pieds de longueur.

1753	Avril	25	à	6^h	$58'$	$38''$	du ſoir, émerſion du premier ſatellite.	
		27	à	6.	29.	6	du ſoir, émerſion du ſecond.	
	Oct.	16	à	3.	36.	12	du matin	Immerſion du premier.
	Nov.	1	à	1.	54.	4		Immerſion du premier.
	Déc.	1	à	3.	51.	33		Immerſion du premier.
		9	à	0.	9.	37		Immerſion du premier.
		16	à	1.	59.	55		Immerſion du premier.
1754	Janv.	2	à	0.	7.	48		Immerſion du premier.
			à	0.	32.	46	du matin, immerſion du troiſième.	

ARTICLE III.

Paſſage de Mercure ſur le Soleil.

Le temps fut fort variable les 5 & 6 de Mai : la nuit d'entre deux fut pluvieuſe, & il tonna, ce qui eſt aſſez rare dans cette iſle.

Le 6 au matin, Mercure ſortit des nuages qui bordoient les montagnes; il avoit environ 7 degrés $\frac{1}{2}$ de hauteur : alors je vis, avec une lunette de 3 pieds de longueur, que Mercure n'étoit entré dans le Soleil que depuis très-peu de temps; il étoit auprès d'une tache. Le ciel ſe couvrit auſſi-tôt; il plut copieuſement juſqu'à 8^h 40′.

Lorſque le temps ſe fut éclairci, je fis les obſervations ſuivantes avec le fil horizontal & le fil vertical qui ſont au foyer de la lunette de mon quart-de-cercle de trois pieds de rayon. J'avois auparavant vérifié leur poſition à l'horizon de la mer, auſſi-bien que celle de la ligne de collimation. Les temps qu'on donne ici ſont les temps vrais, & les hauteurs ſont ſeulement corrigées de la quantité dont le quart-de-cercle les faiſoit paroître trop grandes.

Le quart-de-cercle pointé à la hauteur appar.	PASSAGE du bord ſupérieur du Soleil au fil horizontal.	PASSAGE du bord inférieur du Soleil au fil horizontal.	PASSAGE du bord précédent du Soleil au fil vertical.	PASSAGE du bord ſuivant du Soleil au fil vertical.	PASSAGE de Mercure au fil horizontal.	PASSAGE de Mercure au fil vertical.
D. M. S.	*H. M. S.*	*H. M. S.*	*H. M. S.*	*H. M. S.*	*H. M. S.*	*H. M. S*
29. 46. 20	8. 44. 5	8. 46. 49½	8. 43. 46		8. 45. 54½	8. 46. 4
31. 56. 20	8. 55. 20	8. 58. 8	8. 55. 20½	8. 59. 0½	8. 57. 7	8. 57. 32½
32. 56. 20	9. 0. 36	9. 3. 26	9. 0. 34	9. 4. 10	9. 2. 22	9. 2. 43
33. 56. 20	9. 5. 58½	9. 8. 51	9. 5. 43	9. 9. 15	9. 7. 43½	9. 7. 49½
34. 56. 20	9. 11. 24	9. 14. 18½	9. 11. 2	9. 14. 29½	9. 13. 8½	9. 13. 6½
35. 56. 20	9. 16. 52½	9. 19. 48	9. 16. 3½	9. 19. 26	9. 18. 36½	9. 18. 4½
40. 16. 20	9. 41. 49	9. 45. 1½	9. 41. 55½	9. 45. 0	9. 43. 31	9. 43. 44
41. 16. 20	9. 47. 55	9. 51. 11	9. 47. 30	9. 50. 31	9. 49. 35½	9. 49. 16
48. 26. 20	10. 38. 33½		10. 38. 37	10. 41. 6½	10. 40. 26	10. 39. 53½
45. 56. 20	1. 40. 51½	1. 36. 50½	1. 37. 8	1. 39. 50	1. 38. 55½	1. 37. 18

Les obſervations ſuivantes ont été faites avec un réticule à lozange, qui termine le champ du foyer de la même lunette; il eſt pareil à ceux dont je me ſuis ſervi pour les étoiles auſtrales.

Le quart-de-cercle pointé à la haut. apparente.	PASSAGE du bord précédent du Soleil au 1er fil oblique.	PASSAGE du bord précédent du Soleil au fil vertical.	PASSAGE du bord précédent du Soleil au 2d fil oblique.	PASSAGE du bord ſuivant du Soleil au 1er fil oblique.	PASSAGE du bord ſuivant du Soleil au fil vertical.
D. M. S.	*H. M. S.*	*H. M. S.*	*H. M. S.*	*H. M. S.*	*H. M. S.*
49. 56. 20	10. 50. 4	10. 50. 33½	10. 51. 1	10. 52. 16½	10. 53. 1
51. 16. 20	11. 3. 15½	11. 3. 35½	11. 3. 44½	11. 5. 30½	11. 5. 58
51. 46. 20	11. 10. 16½	11. 10. 46½	11. 11. 9	11. 12. 31½	11. 13. 7½
51. 56. 20	11. 22. 20	11. 23. 33½	11. 24. 15	11. 25. 16	11. 25. 50
52. 16. 20	11. 31. 50½	11. 32. 41	11. 33. 9	11. 34. 37½	11. 34. 56½
51. 36. 20	0. 39. 38	0. 40. 25½	0. 41. 9	0. 41. 54	0. 42. 44
51. 6. 20	0. 45. 47	0. 46. 23½	0. 46. 55	0. 48. 2	0. 48. 44
50. 36. 20	0. 52. 15½	0. 52. 51	0. 53. 23½	0. 54. 29½	0. 55. 13½
49. 56. 20	0. 59. 58	1. 0. 34½	1. 1. 10	1. 2. 11½	1. 2. 59½

Le quart-de cercle pointé à la haut. apparente.	PASSAGE du bord ſuivant du Soleil au 2d fil oblique.	PASSAGE de Mercure au 1er fil oblique.	PASSAGE de Mercure au fil vertical.	PASSAGE de Mercure au 2d fil oblique.	SITUATION des traces à l'egard du centre du réticule.
D. M. S.	*H. M. S.*	*H. M. S.*	*H. M. S.*	*H. M. S.*	
49. 56. 20	10. 54. 34	10. 51. 2	10. 51. 47½	10. 52. 2½	partie ſupér.
51. 16. 20	11. 7. 3½	11. 4. 11½	11. 4. 44	11. 5. 32	partie ſupér.
51. 46. 20	11. 14. 19	11. 11. 10½	11. 11. 51½	11. 12. 50	partie infér.
51. 56. 20	11. 26. 32	11. 23. 49½	11. 24. 32	11. 25. 5	partie infér.
52. 16. 20	11. 35. 28½	11. 33. 12	11. 33. 36	11. 33. 56½	partie infér.
51. 36. 20	0. 44. 8½	0. 40. 18½	0. 40. 53½	0. 41. 41	partie infér.
51. 6. 20	0. 50. 2½	0. 46. 23½	0. 46. 49½	0. 47. 25½	partie infér.
50. 36. 20	0. 56. 39	0. 52. 49	0. 53. 15	0. 53. 54	partie infér.
49. 56. 20	1. 4. 31	1. 0. 28	1. 0. 56	1. 1. 39	partie infér.

Plusieurs autres observations ont été interrompues par des intervalles de pluie.

Lorsque le Soleil approchoit du méridien, j'ai observé le passage du centre du Soleil au fil vertical de la lunette, à $11^h\ 56'\ 3''$, la hauteur apparente du bord supérieur étant de $53^d\ 29'\ 56''$, & le passage de Mercure à $11^h\ 55'\ 42''$, sa hauteur apparente étant de $53^d\ 18'\ 55''$; le temps se couvrit aussi-tôt.

Le temps étoit pareillement couvert au moment de la sortie de Mercure: j'estimai, avec une lunette de 14 pieds, que le bord de Mercure, le plus prêt à sortir, étoit éloigné du bord du Soleil d'un de ses diamètres, à $1^h\ 57'\ 0''$.

Par le calcul de la seconde & de la dernière des observations rapportées dans la première table ci-dessus, *(page 46)* en supposant la parallaxe horizontale de Mercure de 23 secondes, celle du Soleil de 12 secondes & demie, l'obliquité de l'écliptique de $23^d\ 28'\ 12''$, la réfraction telle que je l'ai déduite des observations faites au cap de Bonne-espérance, & les distances du Soleil à la Terre & à Mercure comme 10100 à 4555; supposant enfin la longitude du Soleil dans $15^d\ 45'\ 1''$ ♉ à $8^h\ 57'\ 16''$ du matin, à l'isle de France, je trouve qu'à $8^h\ 57'\ 16''$ la longitude géocentrique de Mercure étoit de $15^d\ 50'\ 12''$ ♉, sa latitude de $1'\ 23''$ australe; & à $1^h\ 37'\ 48''$ du soir, la longitude de Mercure dans $15^d\ 42'\ 58''$ ♉, & sa latitude $4'\ 54''$ australe. D'où il suit, 1.° que la conjonction de Mercure au Soleil est arrivée le 6 Mai à $10^h\ 15'\ 40''$ du matin, dans $15^d\ 48'\ 11''$ ♉, la latitude de Mercure étant $2'\ 22''$ australe; 2.° que Mercure a passé par son nœud descendant le 6 Mai à $7^h\ 6'\ 55''$ du matin, sa longitude héliocentrique étant $7^f\ 15^d\ 25'\ 1''$.

ARTICLE IV.

Opposition de Saturne au Soleil.

Le 23 Juin 1753, j'ai trouvé, par plusieurs hauteurs correspondantes, que le cœur du Scorpion avoit passé au méridien à 10^h

$10^h\ 4'\ 28'',7$, temps vrai, & Saturne à $12^h\ 2'\ 20'',1$.

La diſtance de Saturne au zénith, au moment de ſon paſſage au méridien, fut trouvée, avec le ſextant de ſix pieds de rayon, de $2^d\ 23'\ 2'',2$ du côté du ſud.

Il ſuit de-là, qu'en ſuppoſant l'aſcenſion droite du Cœur du Scorpion, de $243^d\ 35'\ 34'',6$, telle qu'elle réſulte de mon catalogue des Étoiles auſtrales, ayant égard à tous les petits mouvemens apparens des étoiles ; qu'en ſuppoſant encore la hauteur du Pole de $20^d\ 9'\ 40''$, l'obliquité de l'Écliptique de $23^d\ 28'\ 12''$, la longitude de Saturne, le 23 Juin à $12^h\ 2'\ 20''$, étoit dans ♑ $2^d\ 56'\ 23''$, & ſa latitude $53'\ 31''$ boréale. Suppoſant de plus que le vrai lieu du Soleil étoit alors dans $2^d\ 20'\ 42''$ ♋, que le mouvement diurne apparent de Saturne en longitude ſoit de $4'\ 26''$, & en latitude décroiſſante, de $4''$, le moment de l'oppoſition a dû arriver le 24 Juin à $1^h\ 56'\ 5''$ du ſoir, la longitude de Saturne étant $2^d\ 53'\ 49''$ ♑, & ſa latitude $53'\ 28''$ boréale.

ARTICLE V.

Paſſage de Mars par ſon nœud.

Le 3 Novembre à $13^h\ 12'\ 18''$ de temps vrai, la différence en aſcenſion droite entre Sirius & Mars, déduite d'un grand nombre de hauteurs correſpondantes, étoit de $41^d\ 17'\ 38'',4$, & ſa diſtance apparente au zénith, obſervée avec le ſextant, de $40^d\ 12'\ 44'',5$.

Le 4 Novembre à $13^h\ 6'\ 58''\ \frac{1}{2}$ de temps vrai, Mars retourna au méridien, ſa diſtance au zénith fut trouvée de $40^d\ 11'\ 32'',8$.

Suppoſant donc l'aſcenſion droite apparente de Sirius de $98^d\ 34'\ 53'',3$, la parallaxe de Mars à 40 degrés de diſtance au zénith, de 16 ſecondes, la réfraction de 54 ſecondes $\frac{1}{2}$, & l'obliquité de l'Écliptique de $23^d\ 28'\ 12''$, je trouve la longitude de Mars le 3 Novembre à $13^h\ 12'\ 18''$ dans $29^d\ 29'\ 37''$ ♉, & ſa latitude auſtrale de 25 ſecondes; & le 4 Novembre à $13^h\ 6'\ 58''\ \frac{1}{2}$, la longitude dans 29^d

9′ 48″ ♉, & la latitude boréale de 2′ 45″; d'où il ſuit que Mars a paſſé par ſon nœud le 3 Novembre à 16^h 21′, temps vrai, étant alors dans 29^d 27′ 1″ ♉.

Si donc on ſuppoſe le vrai lieu du Soleil dans 11^d 46′ 48″ ♏, & ſes diſtances à la Terre & à Mars comme 9906 à 14773, l'angle au Soleil, entre la Terre & Mars, étoit de 5^d 55′ 17″, & par conſéquent le nœud de Mars dans 17^d 42′ 5″ ♉.

ARTICLE VI.

Oppoſition de Mars au Soleil.

Le 16 Novembre à 11^h 59′ 55″ $\frac{1}{2}$ de temps vrai, la différence en aſcenſion droite entre Mars & β ♈, étoit de 27^d 0′ 47″, ce qui fut obſervé par la différence de leurs paſſages au fil vertical de la lunette du ſextant arrêté dans le plan du méridien: la différence des déclinaiſons étoit de 3′ 39″,4; car la diſtance de l'étoile au zénith parut de 39^d 44′ 29″,8, & celle du centre de Mars de 39^d 48′ 9″,2.

Le 17 Novembre, je trouvai de même à 11^h 54′ 14″$\frac{1}{2}$, la différence des aſcenſions droites de 26^d 37′ 22″, la diſtance de l'étoile au zénith de 39^d 44′ 33″7, & celle de Mars de 39^d 45′ 35″,5.

Or, en ſuppoſant l'aſcenſion droite apparente de l'étoile de 25^d 16′ 42″,5, & ſa déclinaiſon apparente de 19^d 35′ 51″,5, boréale; ſuppoſant encore la parallaxe horizontale de Mars de 24 ſecondes, & en employant les autres élémens comme dans l'article précédent, la longitude de Mars, le 16 Novembre à 11^h 59′ 55″$\frac{1}{2}$, étoit dans 24^d 49′ 36″ ♉, & ſa latitude 40′ 27″ boréale; & le 17 à 11^h 54′ 14″ $\frac{1}{2}$, la longitude étoit 24^d 27′ 35″ ♉, & la latitude 43′ 21″: d'où il ſuit qu'en ſuppoſant la longitude du Soleil le 16 Novembre à 11^h 59′ 55″, dans 24^d 41′ 29″ ♏, le moment de l'oppoſition eſt arrivé le 16 Novembre 1753, à 14^h 21′ 12″, temps vrai, Mars étant dans 24^d 47′ 26″ ♉ avec 40′ 48″ de latitude boréale.

ARTICLE VII.

Observations pour la hauteur du Pole & l'obliquité de l'Ecliptique.

J'ai déterminé la hauteur du Pole de l'endroit où j'ai observé, par le moyen de quatre étoiles qui passent près du zénith, & qui ont servi en même temps à vérifier la position de l'axe de la lunette du sextant, à l'égard du premier point de la division, & par le moyen des distances des deux Tropiques au zénith.

En Juin 1753, par cinq observations de γ de l'Hydre femelle, réduites au premier Janvier 1750, j'ai trouvé sa distance au zénith de 1ᵈ 39′ 38″, 8 d'un côté, & par cinq autres, réduites de même, de 1ᵈ 42′ 22″,0 de l'autre côté du premier point de la division; d'où il suit que l'erreur de la position de l'axe de la lunette étoit de 1′ 21″,6, que la distance au zénith, véritable & corrigée de 1″, 2 de réfraction, étoit de 1ᵈ 41′ 1″,6; qu'enfin, en supposant la déclinaison de cette étoile, le 1er Janvier 1750, de 21ᵈ 50′ 43″,8 australe, comme dans mon catalogue, la hauteur du Pole étoit de 20ᵈ 9′ 42″,2.

Dans le même mois de Juin, la distance réduite de ε du Corbeau au zénith étoit, par quatre observations d'un côté, de 1ᵈ 5′ 22″,0, & par quatre de l'autre, de 1ᵈ 2′ 42″,7: l'erreur du sextant étoit donc de 1′ 19″,7; & supposant 0″,8 de réfraction, & 21ᵈ 13′ 44″,6 pour la déclinaison de l'étoile, la hauteur du Pole résulte de 20ᵈ 9′ 42″,4.

J'ai encore trouvé dans le même mois la distance de β du Corbeau au zénith, par quatre observations d'un côté, de 1ᵈ 52′ 16″,9, & par trois de l'autre, de 1ᵈ 49′ 37″,5, le tout réduit au premier Janvier 1750. L'erreur de la lunette étoit donc 1′ 19″,7: en prenant 1″,3 pour la réfraction, & la déclinaison de 22ᵈ 0′ 40″,0, on a pour hauteur du Pole 20ᵈ 9′ 41″,5.

En Décembre 1753, j'ai trouvé, par cinq observations réduites au premier Janvier 1750, la distance de β de la

Baleine au zénith, de 0d 46′ 27″,9 d'un côté, & par quatre autres, 0d 49′ 15″,7 de l'autre côté : donc l'erreur de l'instrument est 1′ 23″,9 ; & supposant la réfraction de 0″,6, & la déclinaison de l'étoile de 19d 21′ 51″,1, la hauteur du Pole est de 20d 9′ 43″5.

En prenant un milieu entre les quatre erreurs trouvées, on voit que le sextant faisoit paroître les distances au zénith trop petites de 1′ 21″,2, & c'est à cette erreur que j'ai eu égard dans toutes les distances au zénith que j'ai rapportées dans les articles précédens; j'en ferai de même pour toutes celles que je rapporterai dans la suite.

J'ai encore observé au même sextant, & réduit au premier Janvier 1750, cinq distances de ε d'Orion au zénith; elles m'ont donné, par un milieu, 18d 46′ 15″,5 : j'y ai ajoûté 21″,5 de réfraction, & la déclinaison 1d 23′ 3″,3, comme elle se trouve dans le catalogue que j'ai cité ; d'où j'ai conclu la hauteur du Pole de 20d 9′ 40″,3.

A l'égard des distances des Tropiques au zénith, voici le détail des observations & des calculs que j'ai faits.

	Distances du bord boréal du Soleil au zénith.	*Dist. du Soleil au Tropique.*	*Distance du zénith au bord boréal du Soleil dans le Tropique.*
1753. Juin 20	43d 52′ 34″,6	0′ 13″,4	43d 52′ 48″,0
21	43. 52. 46,1	0. 0,0	43. 52. 46,1
22	43. 52. 28,7	0. 11,2	43. 52. 39,9
23	43. 51. 55,6	0. 47,6	43. 52. 43,2
24	43. 50. 57,5	1. 48,6	43. 52. 46,1
25	43. 49. 29,5	3. 14,2	43. 52. 43,7
26	43. 47. 38,2	5. 4,7	43. 52. 42,9
Milieu.			43. 52. 44,3
Parallaxe du Soleil			— 7,2
Demi-diamètre			— 15. 48,2
Réfraction			+ 1. 2,4
Nutation de l'axe de la Terre			+ 7,5
Distance du Tropique du Cancer au zénith. . .			43. 37. 58,8

	Distances du bord bor. du Soleil au zénith.	Dist. du Soleil au Tropique.	Distance du zénith au bord boréal du Soleil dans le Tropique.
1753. Déc. 15	2d 52′ 48″,3	9′ 14″,1	3d 2′ 2″,4
16	2. 55. 26,7	6. 31,5	3. 1. 58,2
17	2. 57. 41,7	4. 16,8	3. 1. 58,5
19	3. 0. 48,6	1. 12,5	3. 2. 1,1
21	3. 2. 1,0	0. 1,0	3. 2. 2,0
22	3. 1. 52,7	0. 8,0	3. 2. 0,7
Milieu			3. 2. 0,5
Parallaxe du Soleil			— 0,5
Demi-diamètre			+ 16. 20,1
Réfraction			+ 2,3
Nutation de l'axe			+ 8,3
Distance du Tropique du Capricorne au zénith . .			3. 18. 30,7
Ajoûtant la distance du Tropique du Cancer . . .			43. 37. 58,8
On a la distance des Tropiques			46. 56. 29,6
Moitié ou obliquité de l'Ecliptique.			23. 28. 14,8
Donc hauteur du Pole			20. 9. 44,1

La quantité précise de l'obliquité de l'Ecliptique étant d'une extrême importance dans l'Astronomie, j'ai observé les mêmes distances solsticiales avec un secteur de six pieds de rayon, vérifié par le moyen des étoiles β du Corbeau & de la Baleine: les voici.

1753. Juin 20	43d 52′ 33″,3	0′ 13″4	43d 52′ 46″,7
21	43. 52. 44,1	0. 0,0	43. 52. 44,1
22	43. 52. 35,1	0. 11,2	43. 52. 46,3
23	43. 51. 58,4	0. 47,6	43. 52. 46,0
24	43. 51. 2,8	1. 48,6	43. 52. 51,4
25	43. 49. 34,0	3. 14,2	43. 52. 48,2
26	43. 47. 40,8	5. 4,7	43. 52. 45,5
Milieu			43. 52. 46,9

	Distances du bord boréal du Soleil au zénith.	Dist. du Soleil au Tropique.	Distance du zénith au bord boréal du Soleil dans le Tropique.
1753. Déc. 23	3d 1′ 17″,1	0′ 43″3	3d 2′ 0″,4
24	3. 0. 15,4	1. 46,6	3. 2. 2,0
25	2. 58. 39,5	3. 18,6	3. 1. 58,1
27	2. 54. 10,6	7. 47,2	3. 1. 57,8
	Milieu		3. 1. 59,6

Nota. *Les observations du mois de Décemb. ont été faites dans la partie négative du limbe de chaque instrument, afin d'avoir l'intervalle des tropiques, indépendamment de la vérification des axes des lunettes.*

Faisant à ces deux distances les mêmes réductions que pour les précédentes, on trouve l'obliquité de l'Ecliptique de 23d 28′ 15″,6, & la hauteur du Pole de 20d 9′ 45″,8.

On peut donc établir la latitude du lieu où j'ai observé, de 20d 9′ 42″ $\frac{1}{2}$; & en la rapportant au portail de la paroisse neuve, de 20d 9′ 45″.

ARTICLE VIII.

Observations pour la longueur du pendule simple à secondes à l'Isle de France.

Le 9 Juin 1753, j'ai déterminé, par plusieurs hauteurs correspondantes du Soleil, le midi à ma pendule à 11h 50′ 2″ 16‴, & le 10 à 11h 52′ 19″ 23‴; d'où il est aisé de conclurre que la durée d'un jour moyen à cette pendule étoit de 24h 2′ 5″ 38‴.

J'ai fait l'expérience pour le pendule simple, de la même manière & avec les mêmes instrumens qu'au cap de Bonne-espérance. J'ai suspendu un double cone de cuivre de 10 lignes d'axe à un fil de pite fort mince, & tendu dès la veille: j'ai mesuré, avec une règle de fer faite exprès, la distance du point de suspension au cone, de 3 pieds 3 lignes; le baromètre n'a eu que sa petite variation journalière de 28 pouces 3 lignes à 28 pouces 2 lignes $\frac{1}{2}$: voici les observations.

	État du thermomètre de M. de Reaumur, placé à côté de l'horloge.	Commencement de l'expérience.	Fin de l'expérience.	Temps pendant lequel le pendule simple a retardé de huit vibr. sur la pendule.
1753 Le 9 Juin...	20^d	9^h 20′ M.	10^h 34′	1^h 14′
	20$\frac{1}{2}$	10. 35	11. 47	1. 12
	21$\frac{1}{2}$	2. 34$\frac{1}{2}$ S.	3. 48	1. 13$\frac{1}{2}$
	21$\frac{1}{3}$	3. 49	5. 1	1. 12
	21	5. 2	6. 15$\frac{1}{2}$	1. 13$\frac{1}{2}$
	20$\frac{1}{3}$	6. 18	7. 31	1. 13
Le 10 Juin...	19$\frac{1}{2}$	8. 24 M.	9. 36	1. 12
	20	9. 59	11. 11	1. 12
		Somme		9. 42

La longueur du fil a été vérifiée & trouvée la même le 9 Juin à 9^h $\frac{1}{4}$ du matin & à 7^h $\frac{1}{2}$ du soir, le 10 à 11^h $\frac{1}{4}$ du matin; mais le 9 à 2^h $\frac{1}{2}$ du soir, elle a paru tant soit peu plus courte, sans doute par l'alongement de la verge qui sert de mesure.

Il est facile de calculer que le pendule simple retardant de 64 vibrations en 9^h 42′, auroit dû retarder de 158,6 vibrations en 24^h 2′ 5″, & par conséquent que le jour moyen mesuré au pendule simple eût été de 23^h 59′ 27″, ce qui fait voir que ce pendule étoit trop long de $\frac{33}{100}$; donc sa vraie longueur doit être de 3 pieds 7 lignes $\frac{67}{100}$, le baromètre étant à 28 pouces 2 lignes $\frac{3}{4}$, & le thermomètre à 20 degrés $\frac{1}{2}$.

J'ai recommencé la même expérience au mois d'Octobre suivant.

Le 17 Octobre, midi à ma pendule à 11^h 54′ 40″ 51‴, & le 18 à 11^h 57′ 59″ 45‴; d'où il suit que la durée d'un jour moyen étoit alors, selon la pendule, de 24^h 2′ 8″ $\frac{3}{4}$.

Le 17, ayant assujéti le pendule simple à 3 pieds 8 lignes justes, y compris le demi-axe du double cone, le baromètre n'ayant varié que de 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{4}$ à 28 pouces 2 lignes $\frac{3}{4}$, j'ai fait les observations qui suivent.

Etat du thermomètre de M. de Reaumur.		Commencement de l'expérience.	Fin de l'expérience.	Temps pendant lequel le pendule simple a perdu dix vibrations sur l'horloge.
1753. Le 17 Octob.	$21^{d}\frac{1}{2}$	$9^h\ 39'\frac{1}{2}$ M.	$11^h\ 7'\frac{1}{2}$	$1^h\ 28'$
	$22\frac{1}{3}$	2. 25 S.	3. 56	1. 31
		3. 58	5. 29	1. 31
	22	5. $29\frac{1}{2}$	6. $59\frac{1}{2}$	1. 30
Le 18 Octob.	$21\frac{3}{4}$	5. $59\frac{1}{2}$ M.	7. 27	1. $27\frac{1}{2}$
		7. $28\frac{1}{2}$	8. 57	1. $28\frac{1}{2}$
	$22\frac{1}{2}$	9. $30\frac{1}{2}$	10. $57\frac{1}{2}$	1. 27
	$22\frac{1}{4}$	2. 41 S.	4. $8\frac{1}{2}$	1. $27\frac{1}{2}$
		4. $9\frac{1}{2}$	5. $39\frac{1}{2}$	1. 30
	$22\frac{1}{3}$	5. 40	7. 8	1. 28
		Somme.		14. $48\frac{1}{2}$

La longueur du fil a été vérifiée & trouvée juste le 17 à $9^h\frac{1}{2}$ du matin & à 7 heures du soir, le 18 à $5^h\frac{3}{4}$ du matin & à $7^h\frac{1}{4}$ du soir.

Selon ces expériences, le pendule simple a dû perdre 162 vibrations $\frac{1}{3}$ en $24^h\ 2'\ 8''\frac{3}{4}$ de l'horloge; ainsi la durée d'un jour moyen eût été de $23^h\ 59'\ 26''\frac{1}{2}$ à ce pendule : donc il retarde de $33''\frac{1}{2}$, & par conséquent il est trop long de $\frac{34}{100}$ de ligne : donc sa vraie longueur doit être de 3 pieds 7 lignes $\frac{66}{100}$.

Nota. Depuis mon retour en France, j'ai fait l'expérience du pendule simple, de la même manière & avec les mêmes instrumens, le 9 Mai 1755. Ce jour, le thermomètre étant à $12^d\frac{1}{2}$, & le baromètre à 27 pouces 8 lign. $\frac{1}{2}$, la révolution des Fixes se faisant à la pendule en $24^h\ 0'\ 0'',7$, & par conséquent le jour moyen étant de $24^h\ 3'\ 57'',2$, je trouvai $10^h\ 30'\frac{1}{2}$ de temps à l'horloge pour la somme de huit intervalles, pendant chacun desquels le pendule simple de 36 pouces 8 lignes de longueur retardoit de dix vibrations; d'où il est aisé de conclurre que la vraie longueur du pendule simple à secondes devoit être de 36 pouces 8,55 lignes.



MÉMOIRE

MÉMOIRE SUR LES STALACTITES.

Par M. GUETTARD.

SECONDE PARTIE.

Des Stalactites calcaires.

SI les Stalactites de ſable, dont il a été parlé dans la première partie de ce Mémoire, ſont ſingulières du côté des figures différentes qu'elles prennent dans leur formation, les ſtalactites calcaires, dont il ſera queſtion dans la ſeconde, quoique dignes de notre attention de ce côté, la méritent cependant encore plus par d'autres attributs que je ſpécifierai en parlant de chacune d'elles. Pour commencer par une qui eſt remarquable à pluſieurs égards, je traiterai d'abord de celle de Crégi, village peu éloigné de Meaux, ville capitale de la Brie. Ce n'eſt pas tant cependant par ces eſpèces de petites plantes, ces eſpèces de petits arbriſſeaux pierreux, qui ont mille & mille branches & ramifications plus fines les unes que les autres; ce n'eſt pas tant à cauſe des petites grottes, des petites colonades, & des différens dépôts plus variés les uns que les autres, formés par l'eau de la fontaine de cet endroit, que par le lieu même où cette fontaine coule, que les ſtalactites qu'on y trouve, méritent l'attention des Naturaliſtes. La première idée qui vient à l'eſprit, lorſqu'on voit les rochers dont cette montagne eſt chargée, fait croire qu'ils ne ſe ſont élevés qu'à proportion que l'eau a dépoſé la matière dont ils ſont compoſés. Ces rochers ſont inclinés à l'horizon; ils repréſentent, depuis le haut juſqu'en bas, des eſpèces de caſcades, qui ſemblent n'être dûes qu'à un dépôt ſucceſſif.

Quand on réfléchit néanmoins ſur cette maſſe énorme de matière qu'il auroit fallu que cette fontaine dépoſât pour donner naiſſance à cette roche, on ne peut s'empêcher d'avoir

recours à une autre explication. Pour faire comprendre celle que j'ai imaginée, je crois devoir détailler un peu plus l'état actuel de cette montagne.

Sa partie qui regarde le levant & le midi, eſt couverte de cette roche inclinée, qu'on prendroit pour un dépôt fait par la fontaine. Cette roche s'étend à peu près depuis la moitié de la montagne juſqu'à ſa baſe; elle peut avoir environ cinquante à ſoixante pieds en hauteur, ſur plus de cent cinquante ou ſoixante en largeur, & plus de dix ou douze d'épaiſſeur. Elle eſt à l'extérieur de la montagne, c'eſt-à-dire qu'elle ſemble être appliquée ſur cette montagne, & ne pas faire corps avec elle; il paroît cependant qu'il n'y a pas d'eſpace entr'elle & le corps de la montagne.

A l'extrémité de cette roche qui tourne vers l'orient, eſt une grotte de quinze à vingt pieds de long, ſur preſqu'autant de large, & qui a cinq, ſix, ſept & huit pieds de haut, ſelon qu'on eſt plus éloigné ou plus près de ſon entrée, qui eſt plus vaſte que ſon fond. Cette grotte eſt percée dans un maſſif d'une pierre tendre, molle, blancheâtre, de la nature de celle des environs de Paris, ou d'une qui en approche beaucoup. Dans le fond de cette grotte, ſort d'un trou un filet d'eau incliné, gros à peu près comme la cuiſſe d'un homme: ce filet n'eſt pas, à proprement parler, la vraie ſource de la fontaine; cette ſource eſt au haut de la montagne, où on l'a renfermée dans un regard, & on a pratiqué dans le corps de la montagne un canal où l'eau coule juſqu'à l'ouverture qui eſt dans la grotte; de-là l'eau eſt reçûe dans une rigole pratiquée ſur le fond de cette grotte, elle va ſe perdre ſous terre & ſe jeter enſuite, après en être ſortie, dans une auge de pierre qui en eſt toûjours pleine, & le ſuperflu s'écoule dans des foſſés voiſins de cet endroit.

Quoique cette quantité d'eau ſoit conſidérable, elle étoit cependant encore plus grande avant que les propriétaires de cette fontaine, qui ſont des Carmes déchauſſés, dont le couvent eſt bâti ſur le haut de la montagne, euſſent partagé cette eau avec l'Evêque de Meaux, qui a fait faire un canal pareil

à celui que les Carmes ont fait conſtruire, mais moins grand, le filet d'eau qu'il devoit renfermer étant moins gros. Le total de ces eaux trouvant à s'échapper facilement, & ſon cours étant précipité par le rétréciſſement qu'il ſouffre & par l'inclinaiſon de ſa chûte, qui eſt celle de la pente de la montagne, cette eau ne forme maintenant des dépôts qu'à la longue, & ſur des corps qu'on y plonge qui ſont capables de recevoir les parties qu'elle charie, & de les obliger à s'y accrocher en ralentiſſant le cours de l'eau, ou ſur des plantes, telles que du creſſon, des mouſſes, & autres ſemblables, qui ont crû ſur les bords de la rigole qui eſt dans la grotte.

L'humidité que l'eau occaſionne dans cette grotte, celle que l'air y apporte, & les pleurs de la terre qui eſt au deſſus de la grotte, font que ſa voûte eſt continuellement humide, que les mouſſes & les autres plantes qui ſont attachées à cette voûte, ſont incruſtées de la matière pierreuſe que les pleurs de la montagne détachent en les traverſant, & qu'elles dépoſent ſur ces plantes: de plus, ces pleurs & l'humidité que l'air & l'eau occaſionnent, concourent à la deſtruction de la pierre dont la grotte eſt formée. Cette pierre ſe détache aiſément, s'exfolie, ſe diſſout, en quelque ſorte, peu à peu, & tombe ſur le plancher de la grotte, qui s'élève ainſi ſucceſſivement.

Ceci connu, j'explique de la manière ſuivante la formation de la maſſe de pierre qui eſt appuyée ſur la montagne, & dont il a été queſtion plus haut. Avant qu'on eût bâti ſur cette montagne & qu'on l'eût cultivée, l'eau de la fontaine devoit s'y répandre; elle devoit ainſi en dégrader peu à peu les pierres qui ſont, comme on l'a dit, très-tendres; elle les réduiſoit probablement en une eſpèce de glaiſe ou de boue, ſemblable à celle qui couvre maintenant le plancher de la grotte. Cette boue s'amaſſoit au bas de la montagne, & élevoit inſenſiblement cette maſſe, qui eſt maintenant telle, qu'on en a tiré toute la pierre dont le couvent des Religieux eſt bâti: au milieu de cette boue devoient ſe trouver renfermées les mouſſes, les chiendents & les autres plantes attachées aux

pierres qui, en ſe détruiſant, les devoient entraîner avec elles & les y enſevelir. La pluſpart de ces plantes devoient déjà être incruſtées de matière pierreuſe, ou elles ont dû s'en charger pendant le temps qu'elles ont encore pû reſter à l'air.

Il arrivoit probablement alors ce qui ſe paſſe aujourd'hui ſous nos yeux dans cette grotte : les parois ſont tapiſſées de mouſſes & de pluſieurs autres plantes, le ſol en eſt également garni : ces plantes s'incruſtent peu à peu du dépôt que l'eau qui ſe filtre au travers du rocher, y laiſſe en s'évaporant, ou de celui que le filet d'eau y forme : ces plantes, ainſi incruſtées, ſont entraînées avec les éclats de pierres qui tombent des parois : lorſque ces pierres ſont à moitié diſſoutes, cette eſpèce de boue enſevelit les plantes du ſol, qui ſont recouvertes de matière pierreuſe, & il s'élève ainſi une maſſe, au milieu de laquelle il ſe trouve des milliers de petites ramifications, dont les branches ſont ordinairement creuſes, & qui ne le ſont que parce que les plantes ſe ſont, à la longue, pourries & entièrement détruites.

Des pierres qui ſe forment par des dépôts auſſi irrégulièrement faits, ne peuvent pas elles-mêmes être bien régulières, c'eſt-à-dire que leurs lits ne peuvent pas être bien uniformes, ils doivent être même remplis de beaucoup de cavités. C'eſt en effet ce qu'on obſerve dans ces pierres : la maſſe du rocher eſt irrégulière, elle n'a pas de lit, & elle eſt parſemée dans toute ſon étendue de petites grottes plus ou moins garnies de ces ramifications dont je viens de parler. Ces petites grottes ne ſont, le plus ſouvent, que des trous ou des cavités de quelques pouces de hauteur & de largeur : quelquefois ces cavités ont dans ces dimenſions un pied ou deux. J'en ai vû dans la maſſe du rocher, plus jolies les unes que les autres ; mais je n'y en ai point remarqué qui l'emportât de ce côté ſur une qu'on en avoit détachée, que l'on conſervoit dans la Bibliothèque du Couvent de cet endroit, lors de mon voyage à Crégi, & que j'ai acquiſe depuis avec une autre de ce même rocher, pour le cabinet de M. le duc d'Orléans.

La première de ces deux petites grottes eſt une des plus jolies qu'on y ait trouvées : elle eſt remplie non ſeulement de ces ramifications qui reſſemblent à des plantes, mais de colonnes preſque cylindriques, qui ſont ſéparées les unes des autres, & arrangées de façon qu'on diroit que l'art auroit travaillé à former quelque petit modèle d'Architecture ruſtique. Outre ces ramifications & ces colonnes, certains petits enfoncemens ont leurs parois couvertes de ces mamelons différemment figurés, qu'on a comparés à des choux-fleurs lorſqu'ils ſont ramaſſés en maſſe conſidérable : les parois de quelques autres enfoncemens ont une eſpèce de placage de lames perpendiculaires ou horizontales, relevées de mamelons ſemblables aux précédens ; en un mot, cette grotte renferme en petit preſque tout ce que ceux qui ont donné la deſcription de ces cavernes ſoûterraines ou de ces grottes immenſes que les montagnes renferment dans leur ſein, nous ont décrit avec tant d'art, & en n'en parlant qu'avec une eſpèce d'admiration. Quant au morceau tiré du rocher de Crégi, il a environ un pied & demi de hauteur, ſur un pied de largeur & un peu moins de profondeur : on l'a découvert en faiſant ſauter du rocher les quartiers de pierre dont on avoit beſoin pour quelques ouvrages que les Religieux faiſoient faire ; car ce rocher eſt actuellement encore la carrière d'où l'on tire, & d'où l'on tirera long-temps, la pierre néceſſaire aux réparations ou aux augmentations qu'on voudra faire à leur maiſon.

Quoique l'autre morceau de ce rocher, qui eſt maintenant dans le cabinet de M. le duc d'Orléans, ne ſoit pas à comparer au premier, qu'il ne ſoit pas auſſi varié par les formes des accidens qui s'y voient, il ne laiſſe pas cependant d'avoir ſes beautés. C'eſt une maſſe de pierre toute percée d'une quantité de cavités traverſées en tout ſens de petites branches qui, par leur entrelaſſement, repréſentent mille petites plantes plus variées les unes que les autres : cette maſſe eſt à peu près des mêmes dimenſions que la précédente. J'en ai remarqué dans le rocher pluſieurs qui en différoient peu, & qu'il ſeroit, en y apportant quelque ſoin, aiſé de détacher de ce

rocher, les coupes qu'on y a faites anciennement les ayant mises à découvert. Ce n'est en effet qu'au moyen de semblables coupes qu'on peut se procurer de ces morceaux curieux, puisqu'ils sont toûjours renfermés dans la masse du rocher: ce n'est même que sur cette observation, & sur ce que j'ai remarqué de l'espèce de dissolution qui se fait de la partie du rocher sous laquelle est creusée la caverne où coule maintenant le filet d'eau qui sort de la fontaine, que j'ai imaginé l'explication que j'ai donnée plus haut de la formation de tout le rocher dans lequel ces espèces de stalactites se trouvent enclavées.

Si au contraire elles étoient à l'extérieur de ce rocher & qu'il en fût incrusté, on pourroit avoir recours à une méchanique beaucoup plus simple, pour expliquer leur formation. Il ne s'agiroit alors que de faire couler l'eau de la fontaine par filets, ou goutte à goutte, dans les sinuosités & les fentes que le rocher pourroit avoir, & de faire déposer la matière dont l'eau est chargée, sur des racines, ou sur des plantes entières, ou simplement sur les parois nues de ces fentes & de ces sinuosités, pour avoir toutes les variétés de forme qu'on voit dans ces stalactites. Mais comme ce n'est pas l'extérieur du rocher, mais l'intérieur, qui en est garni, il faut, à ce qu'il me semble, avoir recours à l'explication que j'en ai donnée plus haut.

On pourroit, pour affermir cette explication, faire le raisonnement qui suit. En supposant donc, comme on fait d'après ce qui se passe de nos jours dans la caverne voisine du rocher où sont les stalactites, que les pierres de la montagne s'étant détruites peu à peu, & ayant formé une espèce de limon, ce limon a dû, par le desséchement, s'entr'ouvrir dans plusieurs endroits, se remplir ainsi de cavités proportionnelles au degré de mollesse qu'il avoit, ou à la quantité d'eau qu'il contenoit; ces cavités ont pû, dans des temps de sécheresse, pendant lesquels la fontaine ne fournissoit pas autant d'eau qu'à l'ordinaire, se garnir de mousses & d'autres plantes semblables, qui se seront incrustées lorsque l'eau aura recommencé à couler plus abondamment, & y charier des parties pierreuses qu'elle

y aura déposées ; peu à peu les cavités se seront remplies par les dépôts successifs de cette eau, elles auront ensuite été entièrement recouvertes par un limon pareil au premier, qui aura souffert les mêmes vicissitudes ; la masse totale du rocher se sera ainsi successivement accrûe & élevée au point où nous la voyons de nos jours.

On objectera peut-être contre l'explication que je donne de l'élévation du rocher de Crégi, la formation du fameux pont de Saint-Allire qu'on voit à Clermont en Auvergne : on dira peut-être qu'il n'est pas plus nécessaire d'avoir recours à une destruction par grosses masses du rocher de Crégi, pour former le rocher qu'on y voit, qu'on n'a besoin d'un pareil secours pour expliquer la formation du prétendu pont de Saint-Allire. Il suffit, pourra-t-on dire, que l'eau de la fontaine de Crégi se soit chargée de petites particules de ce rocher, & qu'elle les ait déposées, comme fait la fontaine de Saint-Allire, qui, quoique claire & limpide, ne laisse pas de continuer à faire des augmentations promptes & considérables à ce pont.

La masse de ce pont est certainement grande ; mais, comparée à celle de la montagne de Crégi, elle paroît si petite, qu'il est difficile de n'avoir pas recours à une autre cause pour expliquer la formation de la masse énorme du rocher de Crégi, qu'à celle qu'on est nécessité d'admettre pour la formation du pont de Saint-Allire. Suivant les mesures que M. Barin, beau-frère de M. le Marquis de la Galissonière, à qui je suis redevable de ces mesures, comme de beaucoup d'autres observations dont le Public est déjà en partie en possession ; suivant ces mesures, dis-je, prises depuis peu, ce pont a cent pas de longueur, sa base est de huit à neuf pieds d'épaisseur, son extrémité supérieure de vingt à vingt-quatre pouces ; dimensions qui sont beaucoup au dessous de celles que j'ai données ci-devant du rocher de Crégi. Il faut cependant avouer que les mesures précédentes du pont actuel de Saint-Allire, ne sont que celles de la masse qui est en vûe ; peut-être y en a-t-il quelque partie considérable qui est recouverte de terre. Il y a du moins,

ſuivant encore une remarque de M. Barin, un moulin qui eſt fondé ſur un maſſif de pierre formé par les eaux de la même fontaine: ainſi il pourroit ſe faire que cette fontaine eût parcouru un eſpace de terrein conſidérable en ſurface, qu'elle l'eût élevé ſucceſſivement, & qu'elle eût conſéquemment donné naiſſance à un rocher peu différent, par ſon volume, de celui de Crégi.

J'ai vû l'un & l'autre de ces dépôts, mais je n'ai pas été frappé de celui qui a été fait par la fontaine de Saint-Allire comme de celui qui l'a été par la fontaine de Crégi; & ce n'eſt que cette eſpèce de ſurpriſe qui, m'ayant rendu plus attentif à examiner ce qui ſe paſſoit actuellement dans la caverne où coule l'eau de la dernière fontaine, m'a fait imaginer l'explication que j'ai donnée de la manière dont le rocher de cet endroit peut s'être élevé.

Au reſte, il peut très-bien ſe faire que le pont de Saint-Allire ſoit dû au ſeul dépôt de l'eau de la fontaine de cet endroit, & que le rocher de Crégi ait pour cauſe celle que je lui ai aſſignée: l'une & l'autre cauſe peuvent avoir lieu. Je n'adhérerois pas même à l'explication que j'ai donnée de la formation du rocher de Crégi, juſqu'à vouloir qu'on la préférât à celle que fourniroit un dépôt ſucceſſif d'une matière chariée par l'eau de la fontaine. Il ne s'agiroit que de multiplier les ſiècles, pour avoir le produit qui a donné naiſſance à ce rocher: il ne faudroit peut-être que faire couler à pluſieurs repriſes l'eau de la fontaine ſur la matière qui éleveroit ce rocher, pour trouver le dénouement de tout ce qu'on y obſerve de plus difficile à expliquer; le dépôt ſe deſſécheroit, les fentes s'entr'ouvriroient, les ſtalactites ſe formeroient enſuite lorſque l'eau viendroit à baigner de nouveau la partie du rocher déjà formée, cette eau en rempliroit les fentes, les fermeroit même, le rocher s'éleveroit, & les ſtalactites ſe trouveroient renfermées dans ſon intérieur.

L'explication que j'ai d'abord donnée, auroit cependant cela d'avantageux pour elle, qu'elle ne ſeroit pas beaucoup différente d'une qui a été imaginée par un très-grand homme de cette

cette Académie, & rapportée dans un Ouvrage sur l'origine des fontaines *. M. Perrault, auteur de cet Ouvrage, y rapporte ce qui suit. « Auprès de la ville de Meaux, dit M. Perrault, il y a une grosse roche, de laquelle sort un ruisseau « d'eau fort claire & extrêmement fraîche. Cette roche étoit « autrefois toute solide, & il n'en sortoit point d'eau : il arriva « qu'en l'année 1618 ou 1619, cette roche fut cassée par le « moyen d'un fourneau ou mine, avec de la poudre à canon, « pour avoir de la pierre pour en bâtir un monastère auprès « de Crégi : cette roche étant cassée, il en sortit un fort ruisseau qui coule encore, & parut en cet endroit une caverne « remplie de pierres congelées d'une grande beauté, & c'est « de ces pierres congelées qu'est faite une grande niche en rustique au jardin de Ruel, au bout de l'allée de la cascade & à « l'opposite. Ces pierres sont fort dures, & semblables à des agates « brutes; l'on trouve aussi dans cette caverne des fruits pétrifiés, « comme poires, pommes, raisins & autres choses semblables. « Cette caverne, où l'on ne peut entrer à cause de l'eau qui « en sort, est probablement la fin d'un canal pierreux sous « terre, qui prend de l'eau plus haut à la rivière de Marne, « pour la conduire en ce lieu-là; & peut-être que ce même « ruisseau couloit il y a long-temps comme il fait à présent, « mais que par succession de temps & par la disposition de l'eau « & de la terre du lieu, il s'est fait tant de pierre à la sortie de ce « canal, qu'enfin il en a été bouché tout-à-fait; & peut-être aussi « qu'il se refermera encore quelque jour par la même raison; « & si l'on venoit à l'ouvrir, de même qu'on a fait, je crois « qu'on y trouveroit de semblables pétrifications de fruits & « autres choses, pour ce que la beauté de cette grotte & la « fraîcheur de son eau y attirent assez de gens pour s'y divertir, « qui peuvent y jeter de semblables choses dedans. »

* *De l'origine des fontaines. Paris, 1678. in-12. sans nom d'Auteur. Pag. 287 & suiv.*

On peut faire plusieurs remarques sur ce passage, mais aucune ne mérite plus d'être rapportée ici, que celle qui concerne ce que M. Perrault dit de l'accroissement du rocher. Il semble que ce grand homme imaginoit que l'eau seule ne donnoit pas naissance aux pierres qui augmentoient le rocher, puisqu'il

fait entrer dans cette formation la terre même du lieu, qui n'est probablement que celle de la grotte, ou cette espèce de limon dont j'ai parlé, occasionné par le détriment de la pierre dans laquelle cette grotte est percée.

Une autre remarque, qui n'est guère moins intéressante, est celle qu'on peut faire sur la dureté de la pierre qui se formoit au moyen des attérissemens, si on peut parler ainsi, auxquels l'eau de la fontaine, & la résistance qu'elle pouvoit trouver à sa sortie du côté de la grotte, donnoient occasion: cette pierre est, suivant M. Perrault, très-dure & semblable à une agate brute. La dureté de cette pierre est grande, on ne peut en disconvenir; les morceaux qui sont entrés dans la construction du couvent des Carmes de Crégi, & qui sont exposés aux frottemens occasionnés par ceux qui vont & viennent dans ce couvent, prennent une espèce de poli qu'on ne peut guère manquer d'apercevoir lorsqu'on passe par les endroits de ce couvent qui ont de cette pierre; mais la comparer à une agate brute, je crois que c'est en donner une idée un peu trop grande. Le poli que les agates prennent, est bien au dessus de celui de cette pierre; la demi-transparence qui est propre aux agates, ne s'y trouve en aucune façon; elle est des plus opaques. Ainsi je crois qu'il faut un peu rabattre de la comparaison que M. Perrault fait des pierres de Crégi avec les agates.

Je pourrois passer sous silence quelques autres observations que ce passage m'a encore suggérées; mais comme toute autre personne pourroit également les faire & les tourner en objections contre moi, j'ai cru devoir les rapporter & prévenir ainsi ces objections. M. Perrault paroît n'admettre pour dépôt occasionné par la fontaine, que la grosse roche qu'on fit sauter lorsqu'on voulut ouvrir une carrière pour en tirer la pierre destinée à la construction du couvent. Il y auroit lieu de penser que M. Perrault, en s'énonçant comme il fait, n'a parlé de la grotte de Crégi que sur ce qu'il en avoit appris de quelqu'un, ou que sur ce qui en est rapporté dans les annales des Carmes déchaussés de France, à l'article qui concerne la construction

Annales des Carmes déchauss. de France, pag. 142. in-fol. an. 1665.

du couvent de Crégi, & dans une aſſez belle pièce de vers latins inſérée dans ces annales. On s'occupe principalement dans ces deux Ouvrages, à relever les formes ſingulières que les pierres avoient lorſqu'on ouvrit la grotte où elles étoient renfermées; on prétend même, dans ces deux pièces, qu'on rencontra parmi ces pierres des médailles qui repréſentoient le tyran Maxence, anecdote dont M. Perrault ne parle pas, & qu'il a tûe, éclairé ſans doute par une critique juſte & raiſonnable. Frappés de ces accidens, les Auteurs des annales des Carmes & du poëme qui y eſt inſéré, n'ont pas fait autant d'attention à la groſſeur & à l'étendue du rocher qu'elles en méritoient; & dès-là M. Perrault aura pû ſimplement regarder ce rocher comme une ſeule roche, aſſez conſidérable pour avoir fourni la pierre dont on avoit bâti le couvent. Quoiqu'une ſemblable roche dût être très-groſſe, cependant l'idée qu'on peut prendre de ſa groſſeur par la quantité des pierres qui doivent entrer dans un couvent tel que celui de Crégi, eſt inſuffiſante pour repréſenter la maſſe totale du rocher, que j'ai lieu de croire que M. Perrault auroit mieux décrite, s'il l'eût vûe.

De rupe Cregiacâ, Poëma.

Suivant cet Auteur, on ne peut pénétrer dans la caverne où eſt cette fontaine: pour moi, en décrivant cette caverne, je lui ai donné pluſieurs pieds en toutes dimenſions; & elle eſt telle, que pluſieurs perſonnes peuvent s'y tenir droites ſans ſe gêner, ſur-tout à ſon entrée. La différence qui ſe trouve entre la deſcription que j'ai donnée de cette grotte, & celle qu'on lit dans l'ouvrage de M. Perrault, ne vient que de celle que les beſoins qu'on a eus pendant l'eſpace d'environ quatre-vingts ans, depuis que M. Perrault a écrit, des pierres de ce rocher, ont pû y occaſionner. Je crois de plus que les Religieux ont fait travailler dans la grotte même, pour la rendre plus praticable qu'elle n'étoit; & il y a lieu de penſer qu'ils ſeront obligés de le faire de temps en temps, s'ils veulent qu'elle ne ſe bouche pas, à cauſe des amas qui s'y font des éclats de la pierre dont elle eſt formée, & qui peu à peu ſe diſſout, comme je l'ai dit pluſieurs fois, & empêcher par-là que la conjecture de M. Perrault ne ſe

confirme touchant la perte qu'ils pourroient faire du filet d'eau, si la grotte venoit à se fermer, & obligeoit ainsi cette eau à refluer & à prendre un cours bien éloigné de celui qu'elle a, & peut-être hors du terrein qui est de leur dépendance.

Enfin je ne m'arrêterai pas à faire remarquer qu'il pourroit y avoir quelqu'erreur dans la date que M. Perrault donne à la découverte de la fontaine, & dans la façon dont elle s'est faite : il semble, par les annales que j'ai citées, que cette découverte soit postérieure au temps que marque M. Perrault, & il ne paroît pas, par cet ouvrage, que la fontaine fût inconnue lorsqu'on commença à ouvrir une carrière pour en tirer de la pierre. M. Perrault a sans doute tiré cette anecdote du poëme latin qui a été fait sur cette fontaine, dans lequel le Poëte ne manque pas de se servir avec avantage de cette idée *.

Mais je laisse cet examen pour parler d'une sorte de stalactite qui peut être singulière, considérée sous un autre point de vûe, & d'une façon plus rapprochée de ce qui peut nous faire connoître sa nature. Cette stalactite se trouve entre les fentes des rochers des plâtrières de Montmartre près Paris; elle paroît être composée de parties que l'eau extrait des pierres à plâtre au travers desquelles elle se filtre, ou qu'elle dégrade en coulant sur leurs surfaces : elle est de différente couleur, c'est-à-dire qu'il y en a des morceaux d'un jaune clair, d'autres d'un brun rougeâtre, d'autres d'un blanc terne. Les premiers, ceux dont la couleur est d'un jaune clair, sont pour la pluspart en lames d'une ligne d'épaisseur ou environ : plusieurs de ces lames se tiennent ordinairement par les côtés; l'espace qui se trouve entr'elles est rempli par de petites masses

* *Claris dives aquis, stillantia viscera celat,*
Multiplicesque lacus secretis fontibus implet.
Inscius haud sumptu, multoque labore redemptor,
Per latus incidit nuper, templisque struendis
Materiem quærens, cunctis incognita terris
Exciso primus reperit miracula saxo.

arrondies ou demi-ſphériques, qui ont la figure de boutons, de choux-fleurs, ou elles ſont hériſſées de petites pointes qui pourroient les faire comparer à de petits marrons d'Inde, ou à de petites châtaignes renfermées dans leurs coques, à des fraiſes ou à des framboiſes *. La ſeconde ſorte des morceaux de cette ſtalactite c'eſt-à-dire, ceux qui ont une couleur rougeâtre, eſt en plaques épaiſſes, ondées ou boſſelées *. La troiſième, celle qui eſt d'un blanc terne, forme des maſſes qui, par leur réunion, compoſent des ſtalactites ſemblables à celles que l'on compare ordinairement à des choux-fleurs *. Toutes ces différentes ſortes de ſtalactites ne ſont, à ce qu'il paroît, que l'extrait des pierres à plâtre: pour le prouver, il faut que je décrive, mais en peu de mots, l'endroit où elles ſe trouvent.

* *Voy.* fig. 4.

* *Ibid.* fig. 2.

* *Ibid.* fig. 3.

Cet endroit eſt dans une carrière ouverte en plein air, qui regarde le nord-oueſt: ce n'eſt, à proprement parler, qu'une grande ſente par laquelle le rocher de pierre à plâtre eſt entr'ouvert: cette ſente eſt remplie d'une eſpèce de glaiſe blancheâtre, dont la maſſe finit où l'on commence à apercevoir des ſtalactites: ces ſtalactites forment un grouppe de ces lames que j'ai décrites ci-deſſus; ſur les côtés de ce grouppe il y a d'autres lames d'un brun ſale, couvertes d'éminences qui les rendent très-irrégulières; leur épaiſſeur n'eſt guère que d'une ligne ou environ; elles ſont d'une grande légèreté, ſe tiennent, de même que les lames des ſtalactites, les unes aux autres par leurs côtés, & elles ſont, ainſi que les premières, ordinairement poſées horizontalement: les parois des bancs de pierre à plâtre qui, à cette hauteur, compoſent la montagne, ſont recouvertes extérieurement de plaques rougeâtres, parſemées de petits mamelons hériſſés; enfin la ſurface des quartiers de pierres à plâtre, différens de ceux-ci, tombent en une eſpèce d'eſfloreſcence.

Cette dernière obſervation me paroît donner la ſolution du problème qu'on pourroit propoſer ſur la façon dont ces ſtalactites ſe forment, & il ſuffiroit de dire que l'eau emporte la pouſſière occaſionnée par l'efflореſcence des pierres à

plâtre, qu'elle la dépose dans quelqu'endroit de la fente où ces stalactites se trouvent, y accumule la poussière en s'évaporant, & y donne naissance aux stalactites dont on a lû la description plus haut. Cette explication, quoique simple en elle-même, emporte avec elle une difficulté très grande, lorsqu'on sait que ces stalactites sont dissolubles à l'eau forte, & que cet acide en fait promptement & avec effervescence la dissolution, au lieu qu'il n'agit en aucune façon sur la pierre à plâtre dont je prétends que ces stalactites sont extraites. C'est cette singularité qui m'a fait dire, en commençant l'article des stalactites dont il s'agit, que ces concrétions présentoient quelques phénomènes singuliers & qui regardoient leur nature.

En effet, n'est-ce pas quelque chose digne de remarque, que des parties puissent, en changeant seulement en apparence de forme, perdre une propriété qui constitue, à ce qu'il semble, leur essence, & en acquièrent une qui les fait ce qu'elles n'étoient pas auparavant? Comment pouvoir découvrir cette opération délicate, dûe à la Nature même, & qui, quoiqu'elle se passe sous nos yeux, demande beaucoup d'attention & de réflexion, pour pouvoir être saisie, ou même devinée? Je ne sais si j'ai été assez heureux, & si j'ai eu assez de sagacité & d'adresse pour atteindre le but & pénétrer ce secret; mais voici comme j'imagine que la chose peut se passer, ou plustôt je tire cette explication des expériences que M. Macquer a faites sur la chaux & sur le plâtre, & qui sont insérées dans le volume des Mémoires de l'Académie pour l'année 1748.

Histoire de l'Acad. 1748. p. 65 & suiv. & Mém de cette Acad. même année, pag. 678 & suiv.

Suivant M. Macquer, le plâtre est un composé de parties calcinables, telles que celles des pierres à chaux ordinaires, & de parties incalcinables, comme peuvent être différens sables. Le plâtre ainsi composé est opaque; mais si par quelque opération l'on enlève au plâtre les parties qui ne se calcinent point, & qu'elles soient réunies à un acide vitriolique, alors ce plâtre devient transparent, & il a d'autant plus de transparence, que les parties calcinables sont dégagées des incalcinables; c'est ce que la Nature fait probablement dans la composition de cette espèce de plâtre qu'on appelle communément

gypse ou *pierre ſpéculaire.* En troiſième lieu, lorſqu'on expoſe à un feu violent une matière calcinable qu'on a imprégnée de ſels alkalis ou de ſels neutres, cette matière, qui avant cette combinaiſon & cette torréfaction étoit diſſoluble dans l'acide nitreux, y reſte plongée ſans aucune altération.

Ceci ſuppoſé, on peut dire que ſi les ſtalactites ſont diſſolubles à l'eau forte, quoiqu'elles proviennent des rochers de pierres à plâtre qui ne ſe diſſolvent pas dans cet acide, cette différence ne vient que de ce que les parties qui ont été détachées de ces rochers, ont perdu l'alkali qui les rendoit propres à éluder l'action de l'acide nitreux. Pour comprendre comment cet alkali a pû leur être enlevé, il ſuffit de rappeler ce qui ſe paſſe dans l'endroit où les ſtalactites ſe font. J'ai dit plus haut que la ſurface extérieure des rochers de pierre à plâtre tomboit en efflореſcence, & que l'eſpèce de farine ou de pouſſière formée par cette effloreſcence étoit emportée par l'eau à laquelle les ſtalactites étoient dûes. Il ne s'agit donc que de ſuppoſer que cette eau ſoit chargée de quelque acide qui, dans l'eſpèce de diſſolution qui ſe fait de l'effloreſcence plâtreuſe, s'uniſſe au ſel alkali, & que cette combinaiſon nouvelle, occaſionne un départ de la matière ſaline du plâtre d'avec celle qui eſt calcinable: dès-lors, les ſtalactites étant ſoûmiſes à l'action de l'acide nitreux, en ſeront attaquées comme toute matière qui ſe calcine.

On admettra peut-être difficilement un ſemblable départ, & on n'embraſſera pas volontiers une explication qui ſuppoſe une opération ſi délicate; on aimera mieux penſer que l'eau qui détruit les pierres à plâtre, retient plus long-temps la partie calcinable que la partie vitreſcible, ou que le ſable ſe ſépare & tombe promptement par ſa peſanteur, & que le ſel qui pourroit être dans le premier combiné, s'évapore facilement avec l'eau. Cette explication ne ſeroit pas ſans difficultés; on comprendroit facilement la ſéparation de la partie calcinable d'avec le ſable; la différente peſanteur ſpécifique de ces deux matières ſuffiroit pour éclairer ſur ce point; mais on ne voit pas aiſément pourquoi le ſel ne ſe retrouveroit pas dans la partie calcinable,

le ſel devant reſter plus long-temps en diſſolution que la partie calcinable, & devant par conſéquent ſe dépoſer, du moins en grande partie, avec cette matière, ces ſels n'étant pas ordinairement aſſez volatils pour s'enlever avec l'eau qui s'évapore, & ſe dépoſant pluſtôt dans le temps de l'évaporation de l'eau qui les tenoit en diſſolution. On ſera donc toûjours néceſſité d'avoir recours au départ dont j'ai parlé.

De tels départs ne ſont pas, au reſte, ſans exemple dans la Nature: tout le monde connoît celui qui ſe fait de la partie cuivreuſe qui eſt chariée par des eaux qui, en paſſant deſſus des mines de cuivre, en diſſolvent des parties qu'elles dépoſent lorſqu'on leur préſente des matières ferrugineuſes à attaquer. Il ſuffit de parler des fameuſes mines de Newſol en Hongrie, de celle de Chéſi près Saint-Bel, & de la fontaine de Wisklou en Irlande, pour qu'on ſe rappelle ce que j'entends par ce départ cuivreux, & qu'on puiſſe en faire le parallèle avec celui que j'admets dans la formation des ſtalactites dont il s'agit. Je ſens, il eſt vrai, tout ce qu'on peut objecter contre ce parallèle: on retrouve facilement, dans la première opération, les parties cuivreuſes & ferrugineuſes, & un travail peu embarraſſant redonne les ſels qui avoient d'abord diſſous & emporté les premières, au lieu que ce n'eſt pas d'après de ſemblables opérations que j'avance la théorie de la formation des ſtalactites en queſtion, & que je ne fais voir que la partie calcinable dégagée des autres avec leſquelles elle étoit unie. Je n'ai point douté de la néceſſité qu'il y avoit, pour une entière conviction, de montrer, non ſeulement la partie calcinable, mais celle qui ne l'eſt pas, & les ſels ſur-tout auxquels je fais jouer un rôle ſi conſidérable dans cette opération. Perſuadé de cette néceſſité, je ſuis retourné plus d'une fois à Montmartre pour avoir de cette eau que j'y avois trouvée une fois, & au milieu de laquelle on voyoit, pour ainſi dire, à chaque moment, s'élever des grouppes de ſtalactites; mais je n'ai jamais été aſſez heureux pour me rencontrer dans une circonſtance pareille à la précédente, & qui fût préciſément celle où je me trouvai la première fois que je

Voy. le Journal économiq. Mars 1752, page 41 & ſuiv. Ibid. Novemb. 1754, page 143 & ſuiv.

je vis ces ſtalactites, c'eſt-à-dire, il y a plus de quinze ans. Je ne penſois guère alors au beſoin que je pourrois avoir de faire un examen particulier de ces eaux; examen au reſte que je ne perds pas de vûe de façon à l'abandonner entièrement, & qui me paroît d'autant plus néceſſaire, que qui connoîtroit exactement la compoſition de la montagne de Montmartre, pourroit faire l'objection ſuivante, qui mériteroit certainement beaucoup d'attention.

On objecteroit peut-être que les ſtalactites de cette montagne ne ſont dûes qu'aux parties d'une ou deux pierres calcaires & diſſolubles à l'eau forte, du moins en très-grande partie, qui entrent dans la compoſition des bancs de la montagne où ſont les ſtalactites. Ces pierres ſont de deux ſortes; l'une eſt d'un blanc tirant ſur le gris, l'autre eſt veinée ou tachetée de blanc & de bleu: celle-ci laiſſe dans l'eau forte une aſſez bonne quantité de parties indiſſolubles; il en reſte très-peu de la première, & la diſſolution en eſt longue à faire, ou du moins elle eſt moins vive & moins prompte que celle des parties diſſolubles de la ſeconde pierre.

Il y a encore dans les montagnes à plâtre une autre pierre blanche, parſemée de taches jaunes, qui ſe diſſout un peu à l'eau forte, mais les trois quarts & plus de ſes parties ſont indiſſolubles. Une quatrième ſorte de pierre, qui eſt d'un gris bleuâtre, & qui approche beaucoup de celle qui eſt veinée, s'y diſſout auſſi très-peu, & elle n'y donne même que quelques légères marques de diſſolution; elle jette quelques bulles qui paſſent promptement. Toutes ces pierres ſont légères, excepté celle qui eſt gris-blanc, & qui ſe diſſout preſqu'entièrement dans l'acide nitreux: les autres ſe lèvent par feuillets horizontaux, ſont très-tendres dans la carrière, y paroiſſent être, lorſqu'elles ſont mouillées, pluſtôt des terres ou des glaiſes un peu dures & ſolides, que des pierres, & elles doivent être très-facilement délayées lorſque l'eau les pénètre.

On pourroit donc dire que les ſtalactites ne ſont dûes qu'aux parties de ces pierres qui ont été diſſoutes par l'eau qui, en coulant le long de la montagne, diſtille dans la fente

du rocher où ſe voient ces ſtalactites. J'avouerai que cette explication eſt plus ſimple; mais l'endroit même où la formation des ſtalactites ſe fait, les ſquelettes de la pierre à plâtre qui a été rongée, ſemblent s'y oppoſer.

*Voy. fig. 1.

Je donne le nom de ſquelettes * à ces lames légères, d'un brun-rouſſeâtre, qui ſont couvertes de tubéroſités & placées ſur les côtés de la maſſe des ſtalactites. Le corps, l'enſemble de ces lames, a bien l'air d'une pierre à laquelle l'eau a enlevé une quantité conſidérable de ſes parties, à moins qu'on ne voulût que ces lames ne fuſſent elles-mêmes des eſpèces de ſtalactites, puiſqu'elles ſe diſſolvent auſſi à l'eau forte, au lieu qu'elles devroient y être indiſſolubles, ſi elles étoient le reſte de la pierre à plâtre à laquelle l'eau auroit enlevé les parties calcinables qui entrent dans ſa compoſition. On pourroit répondre à cette eſpèce d'objection, que quoique ces lames ſoient diſſolubles à l'eau forte, elles ne ſont cependant que le reſte des pierres à plâtre que l'eau a pénétrées & détruites en partie; elle leur a enlevé ce qui les rendoit plâtre, telles que les ſels & les ſables qu'elles pouvoient contenir, & ces lames ne ſont que le réſidu groſſier de ces pierres. Enfin, le lieu où les ſtalactites ſe voient, ſemble concourir à cette idée; c'eſt préciſément une longue ouverture faite dans le milieu d'un bloc de pierre à plâtre. Je dirai cependant encore que les bancs diſſolubles à l'eau forte ne ſont pas éloignés du banc de pierre à plâtre; celui de la pierre veinée eſt même préciſément poſé au deſſus de cette pierre: ainſi les perſonnes auxquelles la première explication ne plairoit pas, peuvent avoir recours à la ſeconde, qui, je l'avouerai, a de quoi perſuader par ſa ſimplicité.

Pott, continuat. de la Lithogéognoſie, p. 234, édition françoiſe. Paris, 1753. in-12.

Ce ſentiment rentreroit ainſi dans celui des Auteurs qui, comme M. Pott, penſent que toute ſtalactite doit ſon origine à une terre calcaire diviſée & entraînée par l'eau. Comme ce ſentiment eſt contraire à ce que j'ai dit au commencement de la première partie de mon Mémoire, je ne puis paſſer à la deſcription d'autres ſtalactites ſans faire quelques remarques ſur la généralité & l'étendue de ce ſentiment,

auquel on n'a ainſi donné autant d'extenſion que parce qu'on a trop reſtreint le nom de ſtalactite. Je m'explique: j'ai déjà dit * que ce nom avoit été préciſément donné à des matières pyriteuſes qui, diſſoutes par l'eau, ſe dépoſoient enſuite & prenoient différentes formes, ſuivant que le dépôt ſe faiſoit. Dès-là, toute matière diſſoluble à l'eau, ou dont l'eau ſe chargera, peut donner naiſſance à des ſtalactites, ſuivant l'idée que les Anciens avoient de la formation de ces corps: ainſi, en prétendant que toute ſtalactite eſt calcaire, il faut auparavant avertir qu'on ne regarde pas comme ſtalactite tout corps qui ne ſe calcine pas, & dès-lors c'eſt un ſentiment particulier qui peut être admis avec reſtriction. Mais il s'en faut bien, à ce qu'il paroît, que M. Pott penſe ainſi; car, dans l'endroit cité ci-deſſus, après avoir avancé la propoſition générale que je viens de rapporter d'après lui, il continue de la manière ſuivante.

* *Voy. la première Partie de ce Mémoire.*

« Il n'eſt point décidé, & l'on n'a aucune preuve, que du quartz il ſe puiſſe former une ſtalactite: c'eſt par la ſtillation « d'une matière calcaire, dont eſt formée la ſtalactite, que ſe « produiſent les pierres qui reſſemblent à des pois, *piſoliti*, à « du fenouil, à des cubes, à des dragées, au *confetti-di-Tivoli*, « à des raves, à des ſtatues, à des cloches. M. de Buffon croit « que la ſtalactite ne parvient jamais à la dureté du marbre; « cependant il eſt certain qu'il ſe forme dans les bains de « Carlſbad une pierre blancheâtre & jaunâtre qui ſe laiſſe tra- « vailler, & qui prend le poli comme du marbre. Il ſeroit « bon qu'on examinât avec exactitude juſqu'à quel point s'ac- « corde avec l'expérience le ſentiment de Henckel, qui dit que « *la ſtalactite, les fleurs de Mars* (flos Martis) *le ſpath, le* « *talc, la ſélénite, le* glacies Mariæ, *le* mica, *appartiennent* « *à la claſſe des pierres qui participent à la nature de la chaux* « *& à celle du caillou*, lapides calcareo-ſilicoſos; *qu'on peut les* « *calciner comme une pierre à chaux; que quand on les humecte* « *avec de l'eau, il en part une odeur de pourriture, mais* « *qu'ils ne peuvent être jamais employés aux mêmes uſages que* « *la chaux ou le gypſe.* J'abandonne ces recherches à d'autres, «

» & je me contente d'obſerver que dans quelques-unes de ces
» pierres je n'ai pas trouvé les propriétés que Henckel leur attribue. »

M. Pott exclut donc du nombre des ſtalactites toute matière qui n'eſt pas calcaire; mais peut-on conclurre avec juſteſſe, de ce qu'un grand nombre de corps qui portent, principalement parmi les modernes, le nom de ſtalactites, ſont calcinables, que toute ſtalactite donne de la chaux? On ne voit pas qu'il ſoit eſſentiel à ce corps d'être de cette nature, & l'idée que nous avons en général de la ſtalactite, ne renferme en elle que celle d'un corps formé de parties qui ont été chariées par une eau qui les a dépoſées en diſtillant goutte à goutte. M. Pott a beau dire qu'il n'a aucune preuve qu'il ſe ſoit jamais trouvé des ſtalactites de quartz, il ne s'enſuit point qu'il n'y en ait pas, & que des recherches exactes ne puiſſent en faire trouver. Les ſtalactites de grès, dont j'ai donné la deſcription dans la première partie de mon Mémoire, ne ſont-elles pas déjà une eſpèce de préſomption pour l'exiſtence, ou du moins pour la poſſibilité de celles de quartz? En effet, que faut-il pour donner naiſſance à des ſtalactites quartzeuſes? qu'une eau paſſe ſur quelques monceaux de petits grains de quartz, qu'elle s'en charge & les dépoſe enſuite, ne pourra-t-il pas en naître des ſtalactites? Toute la difficulté ne conſiſtera qu'à faire trouver de ces amas de grains quartzeux, comme nous en connoiſſons de ſableux: la difficulté n'eſt pas inſurmontable; ne ſait-on pas que les rochers de quartz ſe détruiſent comme les autres par la ſucceſſion des temps? & ne connoiſſons-nous pas des fleuves & des rivières qui roulent une eſpèce de ſable qui n'eſt qu'un amas de petits grains de quartz ou de cryſtaux de différentes couleurs? ſans en nommer pluſieurs, il ſuffira de citer le Rhin en Allemagne & le Ruſa en Suiſſe, dont j'ai parlé dans mon Mémoire ſur le parallèle de la Suiſſe avec le Canada, & dans lequel il n'a été queſtion de ce ſable qu'à cauſe d'un qui lui eſt ſemblable, & dont il y a au Canada des monceaux, & même des montagnes entières. Seroit-il donc étonnant qu'il ſe formât dans ces montagnes

Voy. Mém. de l'Acad. année 1752, page 193.

des ſtalactites compoſées de ces grains, & qui par conſéquent ſeroient de la nature du quartz? ne peut-on pas même dire dans les principes de M. Pott, que les ſtalactites de grès dont il a été queſtion, ſont quartzeuſes, puiſque M. Pott range ſous le genre des terres vitrifiables, *toutes ſortes de ſable fin & gros, blanc & différemment coloré, le ſable des ſources, les pierres ſablonneuſes, le quartz, le cryſtal, l'agate, &c*? Puis donc que le ſable & le quartz ne ſont différens, ſelon M. Pott, que ſpécifiquement, on peut regarder les ſtalactites de ſable comme une eſpèce de ſtalactites quartzeuſes, les propriétés premières de ces corps étant les mêmes, & l'étant même toûjours, ſuivant M. Pott, à un point, qu'on doit regarder tous ces corps comme formés par des terres vitrifiables ſimples, & qui n'ont point ſouffert de mélange avec d'autres terres, comme il eſt arrivé au limon, à l'ardoiſe, &c.

Pott, examen chymique des pierres, p. 144. Paris, 1753. in-12.

Concluons donc de tout ceci, qu'il peut y avoir, & qu'il y a réellement des ſtalactites autres que celles qui ſont calcaires: revenons à l'ancien ſentiment, ou pluſtôt adhérons à celui qu'on a toûjours eu, & qu'on retrouve principalement dans M.[rs] Linnæus & Wallerius. Le premier donne le nom de ſtalactites de marbre à trois ſortes de ces concrétions, celui de ſtalactites ſpatheuſes à celles qui ſe font dans ces grottes profondes où elles élèvent des colonnes conſidérables par leur hauteur & leur largeur, & où elles prennent tant d'autres formes plus ſingulières les unes que les autres; il met au nombre des ſtalactites crétacées, ces dépôts qui ſe font ſur des mouſſes, des branches d'arbres & les autres parties des plantes; enfin, ce qui eſt eſſentiel ici, il appelle ſtalactite quartzeuſe & en grain, une ſtalactite qui étoit compoſée de grains blancs, tranſparens, très-petits, & qui, vûs à la loupe, paroiſſoient cryſtallins, & tenir de la nature du nitre & du quartz.

Linn. ſyſtema natur. p. 191. Lipſ. 1748. in-8.°

M. Wallerius étend encore davantage que M. Linnæus le nom de ſtalactite: il y en a, ſuivant lui, qui ſont ſalines, d'autres de la nature de l'ochre, indépendamment de celles qui ſont vitrifiables ou calcaires, qu'il admet auſſi.

Wall. Mineral. tome II, p. 8, traduction françoiſe, 1753. in-8.°

En ſuivant le ſentiment de M.[rs] Linnæus & Wallerius,

faudra-t-il donc, comme eux, faire un genre particulier de ſtalactites, ſous lequel on range les différens corps qui portent ce nom, de quelque matière qu'ils ſoient formés? Je me ſuis déjà expliqué là-deſſus à la fin de mon Mémoire ſur l'Oſtéocolle des environs d'Etampes *, & j'y ai avancé que je ne penſois pas que des corps qui n'étoient différens de ceux dont ils tiroient les parties qui entrent dans leur compoſition, que parce qu'ils avoient été différemment configurés par les noyaux ſur leſquels ils ſe mouloient ou par leſquels ils étoient reçûs, duſſent être placés ſous des genres différens de ceux où ſont rangés les corps qui fourniſſent à la compoſition de ces derniers.

* Mém. de cette année 1754.

En effet, des corps qui ne perdent, en prenant une nouvelle forme, aucune de leurs propriétés eſſentielles, doivent-ils ſortir du genre auquel ils appartenoient dans leur premier état? Si une ſtalactite ſablonneuſe eſt également vitreſcible, également indiſſoluble dans les différens acides, également indilatable que le ſable ou le grès dont elle tient ſon être, cette ſtalactite doit-elle être regardée autrement que comme du ſable ou du grès qui a pris accidentellement une figure différente de celle qu'il avoit primitivement? n'en doit-il pas être de même d'une ſtalactite ſaline, ſi elle affècte également le goût, ſi elle précipite les mêmes alkalis ou les mêmes acides, ſi elle préſente les mêmes phénomènes combinés avec les mêmes terres, les mêmes ſables ou avec telle autre matière qui aura pû ſervir à la docimaſie du ſel primitif? Ne ſera-ce pas encore la même choſe pour des ſtalactites pyriteuſes, ſi elles préſentent, dans l'examen chymique, les mêmes réſultats qu'on a en travaillant les pyrites, dont leurs parties ont été extraites? Enfin, les ſtalactites calcaires ſe calcinant, donnant de la chaux, ſe diſſolvant dans les différens acides, occaſionnant les mêmes précipités que les pierres dont elles ont fait partie, doivent-elles être ſéparées du genre de ces pierres, parce qu'elles auront pris une nouvelle forme? Qu'on broie ces différentes ſtalactites, qu'on en faſſe une pâte, qu'on donne à cette pâte la forme d'une boule, d'un cube ou de tout autre corps régulier ou irrégulier, & qui ne puiſſe pas être pris

pour une ſtalactite, ces corps, ainſi configurés, ne ſeront-ils pas reconnus pour ce qu'ils ſont réellement, & ne les ſpécifiera-t-on pas par les propriétés qui conviennent à ceux dont ils ſont primitivement tirés? Le bronze, pour avoir été coulé & être devenu une ſtatue, une monnoie, un inſtrument, eſt-il autre choſe que du bronze? Le ſel & le ſucre, pour avoir été fondus & avoir reçu la figure d'une fleur, d'un animal, d'un fruit, en ſont-ils moins du ſel ou du ſucre? & ne ſuffira-t-il pas de fondre ou de mettre en fuſion ces corps, pour leur faire reprendre leur première forme? Le mercure broyé pendant pluſieurs années, ſublimé pendant des mois entiers, devient bien noir ou rouge, il perd ſa fluidité, mais il eſt toûjours du mercure, auquel il ne faut qu'un rien pour le faire reparoître ſous ſa première forme & le rendre auſſi coulant & auſſi brillant qu'auparavant.

Il en eſt de même des matières qui donnent naiſſance aux ſtalactites; il ſuffit de parcourir les Ouvrages des meilleurs Chymiſtes pour s'en convaincre: ainſi il ſeroit, à ce qu'il me paroît, inutile de charger l'hiſtoire des Minéraux d'une variété de noms auſſi grande que celle dont cette partie de l'Hiſtoire Naturelle eſt embarraſſée, & il conviendroit, autant que je puis le croire, de ranger les ſtalactites ſous le genre des pierres ou des autres foſſiles deſquels elles tirent leur origine, & en leur donnant le nom de ces corps, de les ſpécifier par la forme qu'elles auroient priſe.

C'eſt même ce qu'ont déjà fait, pour quelques ſtalactites, certains Auteurs; Imperati, par exemple, donne le nom d'albâtre congelé à ces maſſes de ſtalactites qu'on trouve dans les caves gouttières & dans les antres du ſein des montagnes: il appuie ſon ſentiment ſur ce que ces ſtalactites prennent le poli comme l'albâtre, qu'elles ſont veinées de même, que ces veines varient lorſqu'on travaille ces ſtalactites; comme les veines d'albâtre, elles deviennent circulaires, paraboliques, elliptiques, ſuivant la coupe qu'on donne aux blocs qu'on veut tailler & polir, ce qu'on obſerve ſe paſſer

Imperat. delle Hiſt. Natu. Libr. 24. cap. 13 & 14. pag. 569. Venet. 1672. in-fol.

dans les veines de l'albâtre qui souffre les mêmes opérations. En un mot, Imperati ne paroît mettre d'autre différence entre ces stalactites & l'albâtre, que celle d'avoir été formées par une espèce de congélation.

Cette grande ressemblance de l'albâtre & des stalactites de cette sorte devoit, à ce qu'il semble, faire conclurre à Imperati que l'albâtre n'étoit autre chose que des blocs de stalactite formées dans les antres de la terre qui en avoient été remplis & bouchés, & que ces stalactites avoient, à la longue, pris la dureté que nous leur trouvons, & qui égale souvent celle de l'albâtre. Imperati a probablement senti qu'une pareille conclusion seroit précipitée, & il admet d'autres albâtres que l'albâtre congelé; il en parle avec les marbres, leur donne le nom de marbre-albâtre, & en fait quatre espèces, savoir, l'albâtre brocatelle, le tacheté, le blanc veiné & le jaune pointillé.

Imperati, page 597.

Il ne seroit pas en effet plus juste de conclurre pour l'affirmative dans ce cas que dans les suivans: nous trouvons en terre des congélations salines qui présentent les mêmes phénomènes que le sel, lorsqu'on les traite de la même façon; donc toutes les mines de sel que nous connoissons ne se sont pas faites autrement que par congélation, toute masse de sel est une stalactite: on connoît des stalactites de la nature du marbre; donc tout marbre est formé de la même manière que ces stalactites. On s'aperçoit facilement du faux de ce raisonnement: il vaut sans doute beaucoup mieux croire, avec quantité de Naturalistes, qu'il y a des albâtres différens de ceux qui sont congelés, & dont les carrières sont probablement semblables à celles des marbres & de la plupart des pierres à chaux, & qui ont eu une cause formatrice semblable à celle qui a élevé les carrières de ces autres pierres.

Pour démontrer le faux de l'ancien sentiment, il faudroit réellement faire voir qu'on ne rencontre point d'albâtre dans d'autres carrières que dans celles qui annoncent une formation dûe à une eau qui distille goutte à goutte, ou qui en coulant autrement, n'a pû donner que des formes irrégulières

aux

aux corps qu'elle a produits : c'eſt ce qu'on n'a pas encore fait, & ce que toute perſonne qui eſt d'un ſentiment contraire eſt en droit d'exiger ; & ſeroit-il bien aiſé de répondre à qui feroit le raiſonnement ſuivant ?

J'admets volontiers que toute ſtalactite calcaire qui prend le poli, qui a les veines, la couleur, la tranſparence & les autres qualités de l'albâtre, en eſt réellement une eſpèce : j'admets de plus, que ces parties d'albâtre ſont répandues dans toutes les pierres d'où l'eau les extrait, & qu'il ne s'en fait pas une nouvelle formation ; mais je dis auſſi qu'indépendamment de cette matière d'albâtre ainſi diſperſée & répandue dans les autres corps, il peut y avoir des carrières d'albâtre qui ont eu une origine pareille à celles qui renferment des pierres communes en groſſes maſſes & placées par lits conſidérables.

Il ne manqueroit à cette aſſertion que d'être ſoûtenue par une deſcription exacte d'une ſemblable carrière : les recherches que j'ai faites, tant dans les anciens Naturaliſtes que dans les modernes, ne m'ont, je l'avoue, rien fourni de bien ſatisfaiſant ſur ce point. Ce que j'ai trouvé eſt néanmoins plus favorable que deſavantageux au dernier ſentiment : il eſt tiré de la lettre XXVI de la première Centurie de Bruckman : cet Auteur y dit que la carrière d'albâtre qui ſe voit à Steyerthal, a ſes lits placés de la façon ſuivante. On rencontre d'abord un lit d'albâtre blanc, enſuite un qui eſt d'un albâtre cendré, le troiſième eſt d'un qui porte le nom de *cyper-ratzenſtein*, le quatrième enfin eſt d'un albâtre noir. Quoiqu'il manque beaucoup à cette deſcription, & qu'il ne ſoit réellement guère poſſible de bien déterminer, par ſon moyen, la juſte poſition de ces bancs & leur inclinaiſon, il y a lieu cependant de préſumer que l'intention de l'Auteur n'étoit autre que de nous donner l'idée d'une carrière dont les lits ſont placés les uns au deſſus des autres, à la façon des lits de marbre & des autres carrières de pierres calcaires. Le ſilence que Bruckman garde encore ſur l'étendue & la hauteur de ces lits, eſt une omiſſion qui augmente le doute qu'on

Bruck. Epiſt. itiner. cent. 1. Epiſt. 26, pag. 8. Wolffenbutel, 1733. in-4.°

peut avoir, & qui eſt d'autant plus légitime, qu'il ſemble que les Auteurs ne parlent ordinairement que de blocs d'albâtre peu conſidérables : Bruckman dit cependant encore dans la
Page 11. même Lettre, qu'on trouve dans le village de Stempel, du comté de Stolberg, ſur les confins du Holſtein, de très-grands rochers d'un albâtre noir & très-bon. Il ſemble donc qu'il ſuive de ces obſervations qu'il y a des carrières d'albâtre auſſi régulières, quant à la poſition des bancs, que peuvent l'être celles de marbre, & qu'elles ont eu probablement la même cauſe & la même origine.

J'aurois certainement été en état de donner quelque choſe de plus précis ſur cette queſtion, s'il eût été poſſible d'avoir la deſcription de la carrière d'albâtre de Solutré, à deux lieues de Mâcon en Bourgogne. Cet albâtre eſt très-beau & veiné de lignes longitudinales, circulaires & de pluſieurs autres eſpèces, qui ſont toutes d'un jaune rougeâtre : il ſe polit très-bien. Sa beauté ayant excité pluſieurs prétendans à la poſſeſſion de la carrière, il s'eſt élevé un procès entre ces perſonnes, qui a obligé les Juges de faire fermer la carrière & d'interdire la permiſſion d'en tirer, juſqu'à ce qu'il fût décidé à qui elle appartenoit : ſans cet inconvénient, je ne doute nullement que je n'euſſe eu une deſcription exacte de cette carrière, M. le Marquis de Courtivron, Membre de cette Académie, voulant bien concourir à mes recherches ſur les pierres, & m'ayant aidé dans ce travail à un point, que le réſultat de celui que j'ai ſur la Bourgogne, & que j'eſpère donner bien-tôt à l'Académie, ne ſera preſque que l'expoſé de ſes recherches & de ſes obſervations.

S'il étoit vrai que l'albâtre dût toûjours ſon origine à des ſtalactites, & que, comme M. Linnæus le prétend, ces ſtalactites fuſſent du ſpath, il s'enſuivroit que l'albâtre ne ſeroit lui-même que des maſſes conſidérables de ſpath ; queſtion qui mérite quelques réflexions, au moins autant que celle que l'origine de cette pierre a occaſionnées. Cette queſtion, bien ſimple en apparence, eſt aſſez compliquée, & cette complication vient de l'obſcurité qui ſe trouve dans les Auteurs ſur

la nature de l'albâtre & du ſpath. Pluſieurs admettent des albâtres gypſeux & d'autres qui ne le ſont pas, & l'on regardoit aſſez communément, jusqu'à M. Pott, ce ſentiment comme certain & bien établi; cet Auteur veut que tout albâtre ſoit gypſeux: avant lui, on croyoit que le ſpath étoit une pierre qui ſe calcinoit; M. Pott prétend qu'il y en a qui fait de la chaux & un autre qui ſe vitrifie, & ce ſentiment ſemble prendre faveur. Il réſulte donc de-là qu'il eſt équivoque de dire que l'albâtre eſt de la nature du ſpath, comme il l'eſt de dire qu'il eſt gypſeux. Quel parti prendre donc dans cette incertitude? les réflexions ſuivantes pourront peut-être ſervir à jeter quelque jour ſur cette équivoque.

Toute cette difficulté ne me paroît, au reſte, qu'être une diſpute de mots, & n'avoir pour origine que les définitions vagues qu'on a données de ces corps, & les idées peu fixes qu'on en a conſéquemment eues. On appelle communément du nom d'albâtre une pierre un peu moins dure que le marbre, qui ſe polit, mais dont le poli n'eſt pas ſi beau que celui que le marbre peut prendre, & qui eſt gras, comme diſent les marbriers. En s'en tenant à cette définition, il eſt certain qu'on pourroit admettre des albâtres gypſeux & d'autres qui ſe changeaſſent en chaux: toutes ces propriétés pourroient certainement ſe trouver dans des pierres de l'une ou de l'autre eſpèce, & l'on a penſé ainſi tant qu'on n'a eu égard, dans les définitions qu'on donnoit des pierres, qu'aux propriétés extérieures; mais dès que la Chymie a eu fait voir qu'elles ne ſuffiſoient pas elles ſeules, & qu'on a eu recours à la docimaſie des pierres, dès-lors eſt née cette diſtinction d'albâtre gypſeux & d'albâtre calcaire, & l'on a, jusqu'à un certain point, eu raiſon de la faire. Une pierre qui ſe diſſout dans les acides minéraux, qui eſt calcaire, doit être diſtinguée de celle qui n'eſt pas diſſoluble par ces acides, & qui, calcinée, devient plâtre; & elle le doit être, non ſeulement comme n'étant pas la même eſpèce de pierre, mais même comme n'étant pas du même genre: des pierres auſſi différentes par des propriétés conſtantes & qui s'y trouvent toûjours lorſqu'elles ſont pures &

ſans mélange de parties étrangères, ne peuvent être regardées que comme étant de genres bien éloignés; autrement ce ſeroit confondre les idées, n'avoir aucune règle ſûre pour les fixer ſur la connoiſſance des pierres, & ne s'en rapporter en cela qu'à des qualités très-variables & très-inſuffiſantes, telles que la tranſparence, qui me paroît être la ſeule qui peut avoir fait mettre l'albâtre gypſeux au nombre des albâtres.

Mais une propriété qui varie, même dans un ſeul morceau, peut-elle ſervir à établir le caractère d'une pierre quelconque? Ne ſeroit-il pas mieux de placer avec les gypſes ou les plâtres, une pierre qui convient avec eux par pluſieurs autres qualités qui ſont toûjours les mêmes, & de la caractériſer, ſi l'on veut, par cette eſpèce de tranſparence? N'y a-t-il pas en effet des plâtres, & que tout le monde ſpécifie tels, qui préſentent ainſi des nuances de tranſparence? le beau plâtre blanc qu'on emploie à Lyon, acquéreroit certainement de cette tranſparence, ſi on le travailloit dans ces vûes: il en pourroit être de même des plâtres blancs, bruns & couleur gris de lin ou de lie de vin rouge, des environs de Béziers; on leur donneroit au moins un poli qui approcheroit beaucoup de celui de l'albâtre gypſeux. Sans avoir recours à l'art, la Nature ne l'a-t-elle pas donnée à la pierre ſpéculaire, qui n'eſt, de l'aveu des Minéralogiſtes les plus exacts, qu'un plâtre plus parfait, plus pur & plus dénué de parties étrangères? Ce plâtre, comme tout le monde ſait, a naturellement un beau poli & une tranſparence conſidérable. Le cryſtal d'Iſlande, qu'on pourroit peut-être placer avec les plâtres les plus parfaits, n'eſt-il pas tranſparent & poli ſans que l'art y ait eu part? & la roue n'augmente-t-elle pas ce poli & cette tranſparence? On peut donc, à ce que je crois, conclurre de toutes ces réflexions, que l'albâtre gypſeux n'eſt autre choſe qu'un vrai plâtre qui pourra ſe diſtinguer par ſon poli, ſa demi-tranſparence, ſa couleur, les taches, les lignes & les autres accidens ſemblables qu'il préſentera. Ainſi tout Naturaliſte exact, s'il veut donner un arrangement aux pierres, exclura du genre des albâtres cette pierre qui en a porté le nom; & s'il

le rappelle, ce ne ſera que pour faire reſſouvenir de l'erreur que les Naturaliſtes qu'on pourroit appeler ſuperficiels, en ce qu'ils ne s'en tiennent qu'à la ſuperficie des choſes, auront commiſe.

On pourroit en uſer de même pour ce qui regarde l'albâtre calcaire. Cet albâtre n'eſt qu'une eſpèce de marbre, il en a toutes les propriétés eſſentielles; & faudra-t-il, parce que ſon poli ne ſera pas auſſi franc que celui du marbre, & qu'il aura quelque tranſparence, l'ôter du genre des marbres? toutes les eſpèces de cette dernière pierre ont-elles le même degré de beauté dans le poli? ne ſait-on pas au contraire qu'il varie à l'infini? & n'eſt-ce pas même cette propriété qui diſtingue ſi bien les marbres antiques & ceux d'Italie des marbres que nous découvrons tous les jours en France, en Flandre & dans pluſieurs autres pays? Quant à la tranſparence des albâtres, eſt-elle ſi propre à cette pierre, qu'il ne ſe puiſſe trouver des marbres qui en aient quelque degré? ne ſuffit-il pas même, pour ſe convaincre de cette vérité, de ſe rappeler les trois Graces dûes au ciſeau de Germain Pilon, que tout le monde va admirer aux Céleſtins de cette ville? l'Artiſte n'a-t-il pas ſû amincir, dans une de ces ſtatues, le marbre à un tel point, qu'un pan de la draperie dont elle eſt en partie couverte, en eſt à demi-tranſparent? Refuſera-t-on donc de placer avec les marbres une pierre qui en a toutes les propriétés & tous les accidens? car enfin, quoique communément l'albâtre ait quelque tranſparence, n'y en a-t-il pas beaucoup de ſortes entièrement opaques, & ne faut-il pas même toûjours réduire cette pierre à une épaiſſeur peu conſidérable, pour qu'elle ait cette tranſparence? & ſi naturellement il en a quelquefois une, n'eſt-elle pas dûe à des parties cryſtallines ou à celles qu'on regarde communément comme étant de la nature du ſpath, qui reſſemblent tant à ces ſtalactites dont les coupes ſont en rayons cryſtalliſés, & qui ont ſervi à Imperati à établir la reſſemblance qu'il admet entre les ſtalactites & l'albâtre qu'il appelle albâtre congelé?

Cette réflexion me conduit naturellement à diſcuter ce

dernier point de l'hiſtoire de l'albâtre & des ſtalactites auxquelles M. Linnæus donne le nom de ſtalactites ſpatheuſes. Si l'on eſt obligé de reconnoître avec M. Pott un ſpath calcaire & un vitreſcible, il s'enſuivra déjà que le nom de ſtalactites ſpatheuſes eſt trop généralement pris, & qu'on ne peut pas par conſéquent également dire qu'en général l'albâtre eſt de la nature du ſpath : il ſeroit cependant conſéquent de le penſer, ſi les ſtalactites ſpatheuſes étoient un albâtre congelé, comme Imperati le prétend; & ſi l'on veut leur conſerver ce nom, il faudra les ſpécifier en ajoûtant le mot de calcaires ou de vitrifiables à la dénomination de ſtalactites ſpatheuſes qu'on donnera à ces pierres; dès-lors celles dont il s'agit ſeront réellement de la nature du ſpath calcaire.

En effet, on ne peut guère diſconvenir que la matière dont ces ſtalactites ſont compoſées ne ſoit du ſpath, vû l'étendue que les Naturaliſtes donnent maintenant à ce nom. L'Auteur le plus ancien où j'aie trouvé le nom de ſpath, eſt Agricola, qui prétend que ce nom étoit impoſé par les Mineurs à une pierre qui ſe rencontre ordinairement dans les mines. Au quatrième livre de l'origine & des cauſes des Minéraux, Agricola dit que le ſpath pétille & ſaute quelquefois par éclats, lorſqu'on le met au feu : il le caractériſe dans ſon Dialogue intitulé *Berman*, ou Dialogue ſur la Minéralogie, par la propriété d'être plus liſſe & plus denſe que le quartz.

Agricol. de ortu & cauſis ſubterraneorum. Libr. 4, pag. 59. Baſil. 1558. in-fol.

Agricol. Bermannus, p. 459.

Il ſeroit aſſez difficile de déterminer par ce peu de mots ce qu'Agricola regarde comme du ſpath, ſi, par une tradition qui s'eſt conſervée parmi les Minéralogiſtes d'Allemagne, on ne ſavoit pas que le ſpath eſt cette pierre qui accompagne ſouvent les filons des mines, qui eſt d'un blanc mat comme argenté ou ſoyeux, qui a quelque choſe de gras au toucher, à peu près ſemblable à celui de la craie de Briançon. Ce ſpath eſt ordinairement en lames de figure quadrilatère ou parallélogramme : il eſt plus denſe que le quartz, c'eſt-à-dire, plus opaque; il eſt plus liſſe que cette même pierre,

c'eſt-à-dire, plus brillant; c'eſt du moins là le ſens que je crois pouvoir donner aux paſſages tirés d'Agricola. Ce ſpath pétille & ſaute par éclats lorſqu'on le calcine, de même que celui dont Agricola parle; ce qui ne vient que de ce qu'il eſt compoſé de lames appliquées les unes ſur les autres, qui s'écartent lorſque l'air qui eſt renfermé entre elles vient à être dilaté par les parties de feu qui s'introduiſent entre ces lames.

Cette dernière propriété eſt une de celles que M. Wallerius demande pour caractériſer le ſpath: il y ajoûte la calcination, l'efferveſcence dans l'eau forte & les autres acides, & non dans l'eau commune, la figure pyramidale ou parallélépipède, non ſeulement dans les maſſes conſidérables, mais dans chaque partie de ces maſſes. M. Linnæus diffère peu de M. Wallerius: ſuivant lui, le ſpath eſt une pierre dont les parties ſont des rhomboïdes, qui ont de l'éclat, & qui, calcinées, n'excitent pas dans l'eau commune l'ébullition que la chaux y occaſionne. L'un & l'autre Auteur admettent des ſpaths d'une dureté aſſez grande pour qu'on puiſſe en tirer du feu, en les frappant avec l'acier, quoiqu'en général les ſpaths ſoient tendres, & que leurs feuillets puiſſent aſſez aiſément ſe ſéparer & ſe mettre en une eſpèce de pouſſière entre les doigts.

Waller. minéral. tome I, page 3. traduct. Franc. Paris, 1753. in-8.°

Ces Auteurs ne font pas cependant encore la diſtinction de ſpath fuſible & de ſpath calcinable: cette diſtinction paroît être dûe à M. Pott. M. Wolterſdorff, qui avoue avoir tiré beaucoup de lumières des Ouvrages de M. Pott, & qui réellement en a fait grand uſage, diſtingue des ſpaths vitrifiables, des ſpaths gypſeux & des ſpaths calcaires; il en forme trois genres, auxquels il conſerve le nom de ſpath; il y ajoûte, pour les diſtinguer, l'épithète de vitrifiable, de gypſeux & d'alkalin; il place ces genres ſous les claſſes des pierres qui ont l'une ou l'autre de ces propriétés. M. Linnæus avoit déjà rangé ſous le genre des cryſtalliſations cubiques, un ſpath de M. Wallerius, & un autre ſous celui des bitumes. Ces corrections me paroiſſent néceſſaires, & peut-être y en a-t-il encore quelques-unes à faire pour réduire le grand

Wolterſdorff, ſyſtem. Minéral. pag. 15, 18, & 19. Berlin, 1748. in-4.° form. long.

nombre de ſpats dont M. Wallerius parle, à celui où ils doivent être réellement portés.

Je crois en effet qu'il eſt plus juſte de ne pas ranger ſous un même genre une pierre vitrifiable, une calcinable, une qui ſera auſſi eſſentiellement différente que le ſpath gypſeux & celui qui jette une odeur deſagréable & bitumineuſe. Cette odeur approche celui-ci des bitumes: la propriété de ne ſe pas diſſoudre dans les acides, confirme l'autre pour un gypſe; les qualités qui ſont plus cachées que celles-ci, & qui ne ſe manifeſtent guère que par les mélanges faits avec pluſieurs ſortes de pierres, ne peuvent au plus que faire connoître que ces ſpaths ont d'autres propriétés, peut-être accidentelles, & qui ne leur viennent que de ce qu'il eſt très-difficile, & peut-être impoſſible, que deux pierres de la même eſpèce ſoient également pures de parties hétérogènes, & faſſent ainſi voir les mêmes phénomènes, étant traités chymiquement.

Lorſqu'on aura donc bien conſtaté que ces pierres auront eſſentiellement l'une ou l'autre des propriétés premières, on les devra placer ſous les claſſes des pierres qui ont ces propriétés; & ſi on veut garder le nom de ſpath pour toutes les pierres qui l'ont porté, il faudra, comme M. Wolterſdorff, les ſpécifier par la qualité eſſentielle qu'on leur connoît, ou, ce que j'aimerois encore mieux, conſerver, avec M. Linnæus, le nom de ſpath à toutes les eſpèces de cette pierre qui ſont calcaires, & porter ſous d'autres genres celles qui ne le ſont pas, ou, ſi on en forme de nouveaux genres, leur donner de nouveaux noms: par-là, on éclaircira de plus en plus ce point de Lithologie; on déterminera plus conſtamment les idées à un objet ſimple; elles ne ſeront pas coupées & obſcurcies par un objet compliqué, comme elles le ſont par ces dénominations de ſpath vitrifiable, de ſpath gypſeux & de ſpath alkalin.

J'aimerois, par exemple, beaucoup mieux placer avec les *fluor* tous les ſpaths vitrifiables, & les appeler de ce nom. Il ſemble que M. Woodward ait penché vers ce ſentiment: il veut du moins que le *ſpar*, ou, comme M. Pott traduit, que

le ſpath

le ſpath ſoit la pierre que Lazare Erkeren, & les autres Mi- «
néralogiſtes qui ont écrit en allemand, ont nommée *fluſſ*, & «
qu'Agricola, auſſi-bien que ceux qui ont écrit en latin, ont «
appelée *fluor*. Ces pierres ſont, ſuivant Agricola, ſemblables «
aux pierres précieuſes, mais moins dures; elles ſe fondent au «
feu comme la glace au ſoleil; elles varient par la couleur. »
La fuſibilité de ces pierres eſt même l'origine du nom allemand qu'on leur a donné, & dont le nom latin n'eſt qu'une expreſſion littérale, comme en avertit Agricola, qui eſt le premier qui paroît avoir formé ce nom.

Woodward, Diſtribution méthodique des foſſiles, p. 320, n.° 10. trad. Franc. Paris, 1735. in-4.°

Agricol. pag. 458. Berman.

La fuſibilité du ſpath vitrifiable n'étant pas, ſelon M. Pott, auſſi grande que celle qu'Agricola attribue aux *fluor*, on pourroit peut-être penſer que ce ſpath & les *fluor* ſont des pierres eſſentiellement différentes. Les ſpaths vitrifiables, dit M. Pott, ne deviennent verre que lorſqu'on les joint à une matière calcaire; autrement, ils ne forment qu'une maſſe caſſante, facile à broyer. Il eſt démontré, par cette expérience, que la fuſibilité du ſpath vitrifiable n'eſt pas auſſi grande que celle des *fluor* dont Agricola parle, & dès-lors on pourroit croire que M. Woodward rapporte mal le ſpath aux *fluor* d'Agricola. M. Pott veut cependant que le nom de *fluſſ* ait été adopté pour le ſpath vitrifiable, & qu'on l'ait appelé auſſi *fluor de ſpath;* dès-lors il ne s'agit peut-être que de modifier un peu le ſentiment de M. Pott, qui reviendroit conſéquemment à ceci, ſavoir, que les ſpaths vitrifiables ne font pas un auſſi beau verre que les *fluor:* je penſerois même que ce ſeroit ainſi qu'il faudroit entendre M. Pott, puiſqu'il dit que la maſſe formée par les ſpaths vitrifiables pouſſés au feu le plus violent, & qui ſe décompoſoient en une maſſe tendre & friable, étoient tranſparens réduits dans cet état. Cette tranſparence ſembleroit annoncer une vitrification; ainſi on pourroit bien donner le nom de *fluor* au ſpath vitrifiable. L'application de M. Woodward ſeroit conſéquemment juſte, & la façon dont Agricola s'exprime, ſeroit peut-être un peu exagérée.

Pott, Continuat. de la Litholog. pag. 118. trad. Franc. Paris, 1753.

Je conclurois ainſi de cette diſcuſſion, qu'on devroit ne regarder comme ſpaths, que ceux qui ſont calcaires, & qui

paroissent bien être ceux dont il est parlé dans Agricola, qui a désigné le premier ces pierres par le nom de spath. Je conclurois secondement que les spaths vitrifiables sont des *fluor*, les gypseux des espèces de gyps, & les odorans des bitumes : je ne serois pas même arrêté par les figures que ces pierres prennent ; la figure cubique d'un spath ne me le feroit pas plus ranger avec les sels cubiques, que la pyramidale avec les sels pyramidaux. On sait, par les expériences sur la crystallisation des sels, dûes à M. Rouelle, Membre de cette Académie, qu'il faut peu de chose pour faire varier la figure des sels pendant qu'ils se crystallisent ; & si on s'en rapportoit seulement à leur figure pour les ranger méthodiquement, on pourroit très-souvent placer le même sous différens genres. Il seroit très-possible qu'il en fût ainsi des spaths, & de tout corps qui se crystallise ; je pense même que cela arrive souvent. J'ai vû du spath calcinable qui étoit à pans, tandis que des morceaux de ce même spath, formé dans le même endroit, n'avoient point de figure déterminée ; & si les stalactites calcinables & crystallisées sont du spath, comme il y a lieu de le penser, la crystallisation de ce spath varie beaucoup, ou plustôt cette crystallisation se fait bien rarement avec régularité : les stalactites ne sont, le plus souvent, que des masses informes qui n'annoncent aucun commencement de crystallisation ; & si quelques morceaux renferment dans leur intérieur des crystaux de spath, ces crystaux n'ont pas toute la régularité qu'on trouve dans bien d'autres crystallisations ; la Nature a été gênée dans son opération, ou par le lieu dans lequel cette opération s'est faite, ou par la position où la matière s'est trouvée en se congelant. Ces crystallisations ne sont donc que des grouppes d'aiguilles à plusieurs pans, qui finissent par une pyramide à cinq faces qui sont rangées, dans plusieurs de ces grouppes, en forme de rayons, & qui, le plus souvent, sont entassées les unes sur les autres sans ordre ni régularité. Malgré cette espèce de confusion, l'on aperçoit cependant que ces aiguilles tendent toûjours à prendre la même figure, que la figure pyramidale leur est la plus com-

Voy. Mém. de l'Acad. années 1744, pag. 353 & suiv. 1745, pag. 72 & suiv.

mune, & qu'elle eſt celle que les aiguilles le plus régulièrement formées, ont toûjours priſe.

En admettant que ces aiguilles ſont ſpatheuſes, & qu'elles ont, lorſqu'elles ſont régulièrement faites, la figure que je viens de leur aſſigner, on eſt obligé de convenir en même temps que le ſpath varie beaucoup dans ſa cryſtalliſation, même régulière; car outre ce ſpath en aiguille qui finit par une pyramide à quatre faces, figure qui eſt commune aux ſtalactites des carrières à pierres à chaux, je connois encore un ſpath cryſtalliſé en pyramide qui n'en a que trois, & qui ſe rencontre communément auſſi dans les fentes des pierres calcaires. Un troiſième ſpath eſt celui qui prend aſſez la forme d'une crête de coq, pour être ainſi caractériſé; il eſt aſſez ordinaire qu'il ſe préſente dans les mines des différens métaux, & ſouvent il eſt mêlé avec des cryſtaux, du quartz & des pyrites; je dirois preſque qu'il eſt propre à ces mines: on rencontre cependant de temps en temps dans les carrières de pierre des environs de Paris, des grouppes de lames qui ont cette figure, & qui, étant appliquées deux à deux de façon qu'elles ne ſe touchent que par leurs bords, forment des cavités qui ſont remplies d'aiguilles ſpatheuſes cryſtalliſées, & qui, ainſi que ces maſſes de ſpath, réuniſſent en même temps deux manières de ſe cryſtalliſer.

Ces grouppes m'empêchent donc de dire que le ſpath en forme de crête eſt ſpécialement aſſigné aux minières: s'il n'y eſt pas cependant propre, on peut dire qu'il y eſt plus commun que dans les carrières. Dans celles de plâtre, la forme des cryſtaux ne m'y a pas paru fixée, ou pluſtôt je n'y ai jamais trouvé de ſpath cryſtalliſé: celui qui ſembleroit affecter davantage une figure régulière, eſt celui qui ſe ramaſſe en petite maſſe arrondie & hériſſée; mais les pointes qui hériſſent ces maſſes ne ſont que de petites lames plates, approchant de la figure triangulaire, & implantées ſans ordre ſur le corps de chaque maſſe ſphérique. Peut-être pourroit-on dire que ces lames ſont les parties qui, dans une cryſtalliſation régulière, formeroient les pyramides à facettes. Il y a de plus

un ſpath qui eſt cubique, compoſé de parallélogrammes appliqués les uns ſur les autres, qu'on ne trouve guère que dans les mines, & qui eſt celui qui a principalement été d'abord appelé de ce nom. Enfin on voit encore des ſpaths qui ſont en filets ſoyeux blancs, rangés parallèlement & dans une direction perpendiculaire ou inclinée. Dans ce dernier cas, ils prennent aſſez la figure d'une plume.

Ces différens ſpaths, qui ſont tous également calcinables, qui ſe diſſolvent dans les mêmes acides, qui ne bouillonnent point dans l'eau commune après leur cryſtalliſation, comme la chaux, qui ne ſe durciſſent pas comme le plâtre, qui ſont voir tous les phénomènes des pierres calcaires, excepté l'ébullition dans l'eau commune, ces ſpaths, dis-je, paroiſſent ne différer que par leur figure; ſingularité d'autant plus grande, que chaque figure paroît être le plus ſouvent aſſignée aux ſpaths, ſuivant qu'ils ſe ſont cryſtalliſés dans des carrières de différentes ſortes de pierre ou dans des minières. Si la baſe de ces ſpaths eſt une terre qui leur eſt propre, & que l'acide qui donne la cryſtalliſation à cette terre ſoit toûjours le même, il faut apparemment que les carrières ou les minières fourniſſent, dans le temps de la cryſtalliſation, des parties qui faſſent que le ſpath prenne l'une ou l'autre figure.

Au moyen de toutes ces réflexions & de ces reſtrictions, on peut dire que les ſtalactites appelées du nom de ſtalactites ſpatheuſes, ſont réellement compoſées de ſpath, mais d'un ſpath qui ſe calcine, & dont la cryſtalliſation, lorſqu'elle eſt régulière, eſt en aiguille pyramidale. En accordant ce principe, accorderons-nous à Imperati que ces ſtalactites ſoient de la nature de l'albâtre calcaire? Cet albâtre n'eſt qu'une pierre ſuſceptible de calcination, qui approche de l'homogénéité dans ſes parties, plus que les pierres communes qui donnent également de la chaux; ainſi on peut, à la rigueur, dire que ces ſtalactites ſont de la nature de l'albâtre, & on peut d'autant plus adopter ce ſentiment, qu'elles ont une eſpèce de demi-tranſparence de même que l'albâtre, lors ſur-tout qu'on les polit.

Mais devroit-on également accorder qu'il n'y a pas d'autres

albâtres que ces ſtalactites, à quiconque avanceroit ce ſentiment? Pour moi, comme je l'ai déjà dit plus haut, cette opinion me paroîtroit devoir être miſe au nombre de celles qui ſont haſardées ſans en avoir trop de preuves; & il y a même déjà lieu de penſer que l'albâtre ſe trouve dans des carrières régulières comme celles de marbre & des autres pierres à chaux, & qu'ainſi ces ſtalactites ne ſeroient formées que de parties d'albâtre, extraites de rochers d'albâtre même, ou de rochers de pierres calcaires communes dans leſquels ces parties étoient réunies à pluſieurs autres hétérogènes, qui ſont peut-être que ces rochers ne ſont pas eux-mêmes entièrement d'albâtre: on en verra encore pluſieurs exemples dans la troiſième partie de ce Mémoire.

EXPLICATION DES FIGURES.

LA *Figure première* repréſente une pierre rongée & réduite en eſpèces de feuillets *A, A, A, A,* par de l'eau qui l'a pénétrée, & qui en a détaché la matière dont les ſtalactites, *figures 2, 3 & 4,* ſont compoſées.

La *Figure 2* fait voir une plaque rouſſeâtre de ſtalactites en mamelons de groſſeurs différentes. Cette maſſe eſt comme ſéparée en deux parties inégales par une ligne horizontale *B, B, B, B.* La partie inférieure eſt moins épaiſſe & plus foncée en couleur que la ſupérieure.

La *Figure 3* démontre une plaque de ſtalactites très-minces *D, D, D, D,* chargée de grouppes *E, E, E, E,* de même nature, & qui ont en quelque ſorte la figure de jeunes choux-fleurs.

La *Figure 4* offre à la vûe une maſſe de ſtalactites compoſées de trois plaques *F, G, H,* recouvertes de petites pointes ſpatheuſes *I, K:* ces pointes ſont réunies en petits pelotons *L, L, L,* qu'on pourroit peut-être comparer à de petites châtaignes dans leur enveloppe épineuſe.



DIVERSES OBSERVATIONS

Faites pendant le cours de trois différentes traversées pour un Voyage au cap de Bonne-Espérance & aux Isles de France & de Bourbon.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

26 Février 1755.

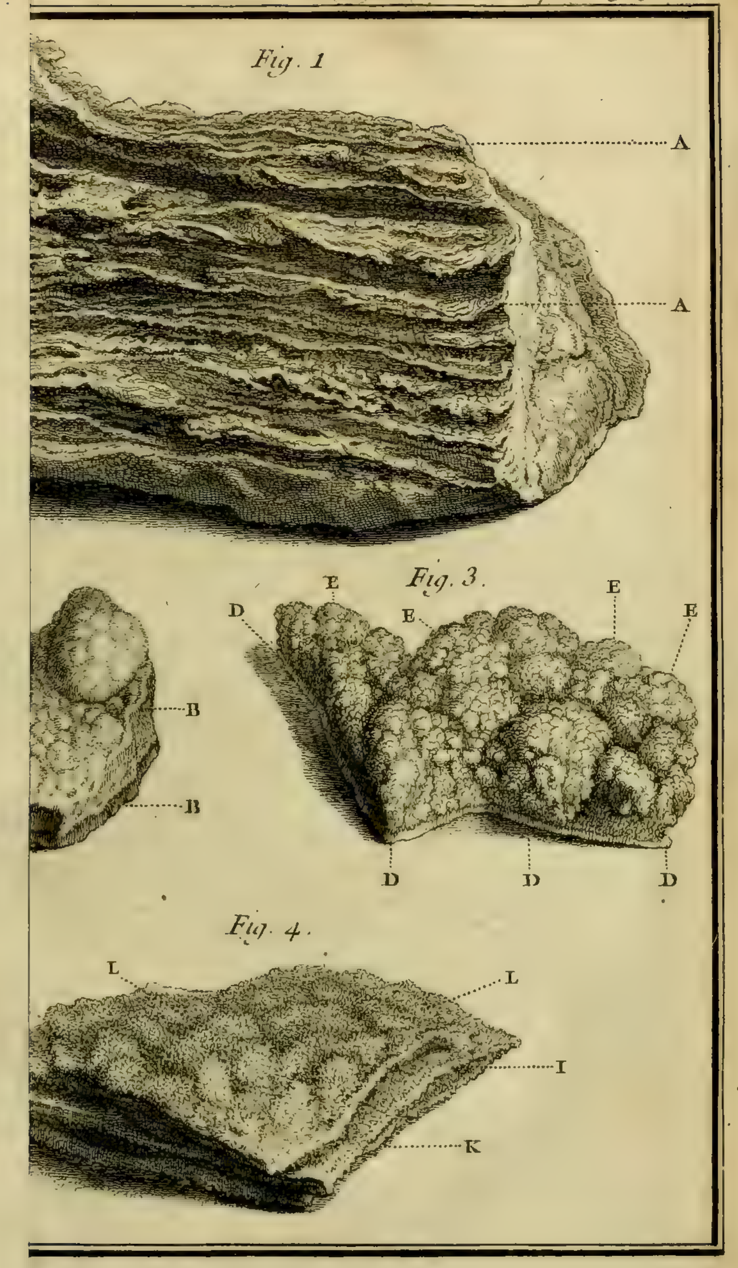
MON dessein est de rendre compte dans ce Mémoire de différentes observations que j'ai faites en mer, principalement sur la déclinaison & l'inclinaison de l'Aiguille aimantée, sur la méthode des Longitudes, &c. & d'y joindre les observations & les remarques que j'ai faites sur les lieux où j'ai resté quelque temps.

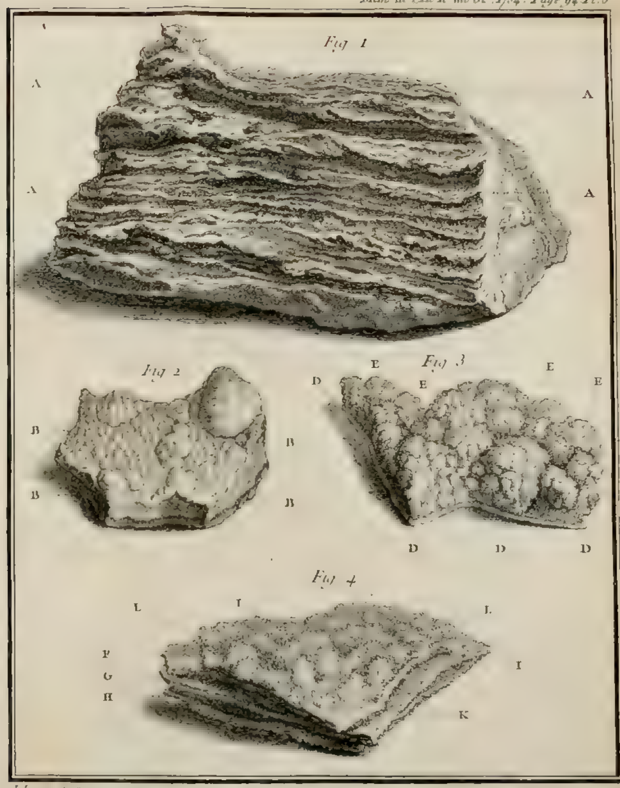
ARTICLE I.

Observations de l'inclinaison de l'Aiguille aimantée.

J'avois, pour faire ces observations, une boussole faite pour l'Académie en 1744 par M. Magny, & dont la construction parut alors la plus parfaite & la mieux exécutée qu'on eût encore vûe. C'est une aiguille de 6 pouces de longueur, suspendue au centre d'un anneau de cuivre, dont les côtés sont exactement fermés par deux glaces: on peut tenir cet anneau suspendu à la façon des Astrolabes, pour faire les observations sur mer, ou le poser sur terre sur un pied de bois qui sert à le caler, à l'aide d'une vis & d'un aplomb. A côté du suspensoir & sur la circonférence extérieure de la boussole, on a gravé une fleur de lis, pour être sûr de présenter l'aiguille du même côté ou d'un côté différent, & pouvoir distinguer ces deux côtés l'un de l'autre.

Par un grand nombre d'expériences faites avant mon départ & depuis mon retour, en présentant cette fleur de lis du côté du nord, on trouve à très-peu près la même inclinaison


Fig. 1
A
A
Fig. 3.
E
E
E
E
D
B
B
D
D
D
Fig. 4.
L
L
I
K


Fig. 1
A
A
A
A
Fig. 2
B
B
B
B
Fig. 3
E
E
E
E
D
D
D
D
Fig. 4
L
I
L
F
G
H
I
K

qu'en la préſentant du côté du ſud. Cet accord s'eſt toûjours ſoûtenu par-tout; mais ce qui m'a paru ſingulier, & que je ne ſais encore à quoi attribuer, c'eſt qu'après que l'inclinaiſon eût diminué, depuis mon départ de France, juſqu'à ce que je fuſſe vers 12 degrés de latitude auſtrale & à 34 degrés de longitude occidentale, à l'égard du méridien de Paris, auquel endroit l'aiguille étoit devenue horizontale, auſſi-tôt qu'ayant un peu plus gagné dans le ſud l'inclinaiſon s'eſt faite dans l'autre ſens, il n'y a plus eu d'accord entre l'inclinaiſon que j'obſervois en tournant la fleur de lis vers le ſud du monde, & celle que je trouvois en la tournant vers le nord: celle-ci étoit conſtamment plus petite, & la différence montoit quelquefois à 3 degrés.

Cette différence ne pouvoit s'attribuer à aucune excentricité ſenſible dans les pivots ſur leſquels l'axe de l'aiguille tournoit, ni à aucun accident arrivé à la bouſſole, qui a toûjours été conſervée ſoigneuſement & renfermée dans une boîte garnie de coton, ni à la difficulté d'obſerver exactement en mer, puiſqu'outre qu'on l'a trouvée toûjours dans le même ſens, elle s'eſt encore ſoûtenue dans toutes les expériences faites à terre, à Rio-Janeiro, au cap de Bonne-eſpérance, aux Iſles de France & de Bourbon. Pendant ma traverſée pour retourner en France, le 12 Avril 1754, étant par 11 degrés $\frac{1}{2}$ de latitude auſtrale & 10 degrés $\frac{1}{2}$ de longitude occidentale, l'aiguille étoit redevenue horizontale: depuis ce moment & dans tout le reſte du voyage, où l'inclinaiſon ſe faiſoit dans le même ſens qu'on l'obſerve en Europe, elle s'eſt trouvée ſenſiblement la même dans les deux différentes poſitions de la fleur de lis. C'eſt ce que je pus vérifier à loiſir peu de jours après, étant ſur l'iſle de l'Aſcenſion, qui n'eſt qu'à 150 lieues du point où j'avois trouvé l'aiguille horizontale, & qui n'eſt pas à 80 lieues marines du parallèle de 11 $\frac{1}{2}$ à 12 degrés, où je n'ai pas trouvé d'inclinaiſon.

Voici comme j'obſervois dans les vaiſſeaux: je faiſois placer à midi un compas de route dans la chambre du Conſeil, bien fermée à cauſe du vent; je le mettois ſur le parquet

entre deux chaiſes ordinaires de paille, miſes dos à dos, écartées d'environ un pied; ſur la traverſe ſupérieure du doſſier de chaque chaiſe, je poſois une canne de rottin, à laquelle la bouſſole d'inclinaiſon étoit ſuſpendue par une boucle de ficelle qui paſſoit par le ſuſpenſoir de la bouſſole, afin qu'elle pût ſe ſoûtenir plus librement contre le roulis du vaiſſeau; je dirigeois le plan de ma bouſſole dans le méridien magnétique, indiqué par le compas de route qui étoit à plus de trois pieds au deſſous; je tournois la fleur de lis vers le nord; j'attendois que l'aiguille aimantée eût achevé ſes grandes oſcillations & qu'elle fût tout-à-fait arrêtée, ce qui arrivoit dans les intervalles où le roulis du vaiſſeau ceſſoit entièrement; ou bien, ſi le roulis continuoit toûjours, mais foiblement & uniformément, j'attendois que l'aiguille ne fît plus que de très-petites oſcillations égales, & je prenois un milieu entre leurs limites; alors je retournois ma bouſſole pour faire la même opération, la fleur de lis étant vers le ſud.

Par les obſervations que j'ai faites, je me ſuis aſſuré que ſur un gros vaiſſeau, tel qu'étoit l'*Achille*, ſur lequel je ſuis revenu, & qui étoit percé pour ſoixante-quatorze canons, on peut, dans les temps ordinaires, s'aſſurer de l'inclinaiſon à moins d'un demi-degré.

Je donne ici la ſuite de toutes les inclinaiſons que j'ai trouvées tant ſur mer que ſur terre, en aſſignant les latitudes à trois ou quatre minutes près, telles qu'on les a ſur les vaiſſeaux, & en corrigeant les longitudes, eſtimées ſur les plus proches obſervations qui en ont été faites: je n'ai pû les donner pour chaque jour, tant à cauſe de la groſſe mer qui nuit trop à leur préciſion, que parce qu'il m'a paru ſuffiſant de ne les faire que de deux en deux jours, pour connoître la progreſſion de la variation en inclinaiſon, & pour la comparer avec celle de la route que nous faiſions.

	Longitude occidentale.		Latitude feptentrion.		Inclinaifon.	
	Deg.	*Min.*	*Deg.*	*Min.*	*Deg.*	
1750. . . . . Décembre 3	21.	0	30.	35	66	
5	22.	20	28.	0	64	
7	24.	0	23.	44	60	
13	29.	12	14.	44	50	
17	26.	40	8.	23	43	
18	27.	0	7.	6	43	
21	25.	55	5½.	env.	37½	
25	27.	50	4.	2	35	
31	30.	0	2.	49	30½	
1751 . . . . Janvier 5	31.	20	0.	54	29	
			Lat. mérid.			
6	31.	55	0.	12	26½	
8	32.	50	2.	25	22½	
9	33.	20	3.	30	21	
11	34.	0	6.	10	16	
13	33.	40	8.	55	10	
14	33.	50	10.	13	7½	
					La fleur de Lis au fud.	au nord.
					Deg	*Deg.*
16	35.	0	13.	5	1½	0
17	35.	30	14.	32	3	1½
19	37.	30	18.	19	11	10
21	40.	0	20.	55	17	15½
A Rio-Janeiro. . . . Février 4	45.	0	22.	54	20¾	19¼
Mars 7	32.	20	33.	39	36	34½
16	11.	40	35.	35	39½	38
18	7.	50	34.	39	39	38
20	6.	45	35.	50	40	38
22	3.	0	36.	1	40½	39
	Long. orient.					
25	2.	10	36.	32	42½	41
27	6.	55	36.	26	43½	42

	Longitude orientale.		Latitude méridionale.		Inclinaison. La fleur de Lis au sud.	au nord.
	Deg.	Min.	Deg.	Min.	Deg.	Deg.
1751. . . . . Mars 30	12.	45	33.	56	43	41
Au cap de Bonne-espér. Avril 26	16.	10	33.	55	44⅙	41⅚
1752. . . . . Avril 13	16.	10	33.	55	44½	41⅓
A l'isle de France, au Port Louis. } 1754 Janvier 11	55.	8	20.	10	53	51 7/12
A l'isle de Bourbon, à Saint-Denys. } . . . Février 20	53.	10	20.	52	55⅓	53 5/12
1754. . . . . Mars 2	50.	0	23.	27	56	53
5	44.	40	28.	38	57	54
7	39.	50	30.	56	58	54½
9	36.	15	32.	35	55½	53½
12	29.	30	35.	8	55	52
17	26.	30	34.	1	53	51
19	22.	30	34.	51	52	49½
29	10.	0	30.	41	40	38
Avril 1	6.	15	27.	30	35½	33
5	1.	20	23.	47	25½	24
	Long. occid.					
8	4.	30	18.	29	15¾	14½
A la vûe de l'isle S.te Hélène. 10	8.	17	15.	6	9½	8½
12	11.	15	11.	2	1	1
A l'isle de l'Ascension. 17	16.	19	7.	56	11	11⅓
22	20.	13	4.	52	18½	18½
24	22.	31	2.	52	22	22
27	25.	4	0.	11	27½	27½
			Lat. septent.			
29	26.	45	2.	58	33¾	33¾
Mai 4	32.	0	6.	39	39¼	39¼
6	36.	15	10.	3	43	43
8	38.	30	14.	5	48½	48½
11	40.	10	20.	44	57	57
13	41.	10	24.	59	61	61
16	44.	5	29.	28	64½	64½
18	46.	25	31.	43	66½	66½

	Longitude occidentale.		Latitude septentrion.		Incli-naison.
	Deg.	*Min.*	*Deg.*	*Min.*	*Deg.*
1754. . . . . Mai 22	42.	0	34.	41	$68\frac{1}{2}$
24	37.	50	38.	34	71
27	30.	40	43.	39	$73\frac{3}{4}$
29	23.	45	44.	45	$74\frac{1}{2}$
31	16.	30	45.	59	74
A l'Orient. Juin 14	5.	43	47.	45	72
A Paris. Septembre 22	0.	0	49.	51	$72\frac{1}{4}$

ADDITION à cet article, faite le 30 Avril 1757.

Sur ce que j'ai dit de la bouſſole précédente, dans les Mémoires de l'Académie *(année 1751, page 455)*, M. Bernoulli a conclu que les différences que j'ai trouvées entre les inclinaiſons dans la partie auſtrale de la Terre, venoient d'un défaut d'équilibration dans la conſtruction primitive de cet inſtrument. Voyez un Mémoire ſur ces ſortes de bouſſoles, inſéré dans le Journal des Savans, pour Janvier 1757, M. Bernoulli y donne une règle fort commode pour éprouver la bonté des bouſſoles d'inclinaiſon ; il ſouhaite ſavoir ſi celle dont je me ſuis ſervi, ſoûtient cet examen. J'ai donc cru devoir le ſatisfaire ſur cet article, afin qu'on juge juſqu'à quel point on peut compter ſur les obſervations des inclinaiſons que j'ai données dans ce Mémoire, & de quelle utilité elles peuvent être.

L'aiguille de cette bouſſole eſt ronde dans toute ſa longueur, d'environ trois quarts de ligne de diamètre vers ſon milieu, & terminée en pointe: elle porte à ſon milieu, de part & d'autre perpendiculairement à ſa longueur & à l'axe des pivots, deux fléaux d'acier, en forme à peu près cylindrique, d'environ une demi-ligne de diamètre & d'un demi-pouce de longueur : je ne trouve pas aujourd'hui cette aiguille auſſi vive que pendant mon voyage. Voici les expériences que j'ai faites pour l'éprouver, ſelon la méthode de M. Bernoulli.

Le 30 Avril 1757, j'ai poſé ſur un plan de niveau, dans

un lieu éloigné de tout ſer, une planche de cuivre de plus de deux pieds en quarré, diviſée exactement de dix en dix degrés, par des diamètres tirés dans un cercle, tracé ſur cette planche. Sur un petit pivot d'acier, dreſſé au centre, j'ai mis une aiguille aimantée de quatre pouces de longueur, très-vive, & j'ai tourné horizontalement ma planche juſqu'à ce que je me fuſſe bien aſſuré que cette aiguille étoit exactement dirigée le long d'un de ces diamètres, qui m'a ſervi de méridien magnétique: j'ai enſuite diſpoſé ma bouſſole d'inclinaiſon ſur tous les autres diamètres, ſucceſſivement & en mettant d'abord la fleur de lis vers le Nord, puis en allant du Nord vers l'Oueſt, & j'ai trouvé les inclinaiſons que j'ai décrites dans la Table ſuivante. J'ai appelé *azimut magnétique* ce que M. Bernoulli appelle *déclinaiſon magnétique,* & j'ai calculé la ſixième colonne ſelon cette analogie donnée par M. Bernoulli: le rayon eſt à la cotangente de l'inclinaiſon obſervée dans le méridien magnétique, comme le coſinus de l'azimut magnétique, ſelon lequel on a dirigé la bouſſole d'inclinaiſon, eſt à la cotangente de l'inclinaiſon qu'on doit trouver dans cet azimut. Si j'avois eu connoiſſance de cette règle, je n'aurois pas manqué de faire des expériences ſemblables à celles qu'on va voir, lorſque j'étois à l'iſle de l'Aſcenſion, qui eſt de tous les lieux où j'ai ſéjourné, le plus ſavorable pour cette ſorte d'examen.

Degrés des azimuts.	Inclinaiſon obſervée. *Azimut.* N. O.		Inclinaiſon obſervée. *Azimut.* S. O.		Inclinaiſon obſervée. *Azimut.* S. E.		Inclinaiſon obſervée. *Azimut.* N. E.		Inclinaiſon calculée.	
Deg	*Deg.*	*Min.*	*Deg.*	*Min.*	*Deg.*	*Min.*	*Deg.*	*Min.*	*Deg.*	*Min.*
0	71.	45	72.	0	72.	0	72.	0	72.	0
10	72.	0	72.	15	72.	15	72.	0	72.	15
20	72.	15	73.	10	73.	0	72.	30	73.	1
30	73.	45	74.	30	74.	30	74.	0	74.	17
40	75.	30	76.	0	76.	0	75.	30	76.	1
50	77.	30	78.	0	77.	45	77.	45	78.	12
60	80.	15	80.	45	80.	30	80.	30	80.	46
70	83.	30	84.	0	83.	45	83.	45	83.	39
80	86.	30	87.	0	86.	30	86.	45	86.	46
90	90.	0	90.	0	90.	0	90.	0	90.	0

ARTICLE II.

De la déclinaiſon de l'Aiguille aimantée.

On obſerve avec ſoin ſur les vaiſſeaux la variation ortive ou occaſe toutes les fois qu'il eſt poſſible, tant pour corriger les routes, que pour redreſſer la longitude dans un très-grand nombre de cas. On ſait qu'il y a pluſieurs atterrages dont on eſt très-ſûr par la variation de la bouſſole : tels ſont entre autres celui du cap de Bonne-eſpérance, celui des iſles Rodrigue, de France & de Bourbon. Il ſeroit même à ſouhaiter que les variations obſervées dans tous les vaiſſeaux qui font des voyages de long cours, & ſur-tout aux Indes, fuſſent recueillies & enregiſtrées avec ſoin : par ce moyen, on pourroit de temps en temps, par exemple, de dix en dix ans, donner une nouvelle édition de cartes marines, où les courbes des variations ſeroient marquées à la manière de M. Halley, tant pour l'année de l'édition des cartes, que pour une époque miſe dix années auparavant. Ces cartes ſeroient d'un fort grand uſage pour réduire les routes, & dans bien des cas elles donneroient la longitude aux atterrages beaucoup plus ſûrement que par aucune obſervation de la Lune, faite ſur mer, pour peu que les Armateurs euſſent ſoin de pourvoir leurs vaiſſeaux de bons compas, & que les Navigateurs ſe défiaſſent un peu plus de leur eſtime, quand ils voient qu'elle ne s'accorde pas avec la variation.

	Longit. occident.	Latitude ſeptent.	Variat. *N. O.*		Longit. occident.	Latitude ſeptent.	Variat. *N. O.*
	Deg. Min.	*Deg. Min.*	*Deg. Min.*		*Deg. Min.*	*Deg. Min.*	*Deg. Min.*
1750. Déc. 10	24. 30	17. 30	8. 45	1751. Janvier 1	30. 0	2. 45	3. 40
12	26. 10	15. 10	7. 30	3	30. 5	2. 25	4. 0
13	29. 0	14. 30	5. 0	5	31. 15	0. 55	3. 0
15	28. 0	11. 20	5. 45				
17	26. 55	8. 8	6. 30			Mérid.	
18	27. 0	6. 50	6. 30	7	32. 30	1. 30	1. 30
22	26. 30	5. 0	5. 40	8	33. 0	2. 45	1. 0

	Longit. occident.	Latitude mérid.	Variat. N. O.
	Deg. Min.	Deg. Min.	Deg. Min.
1751. Janvier 9	33. 15	3. 15	0. 0
9	33. 25	3. 48	0. 0
			N. E.
11	34. 0	6. 32	1. 0
12	33. 45	7. 55	1. 0
13	33. 40	9. 20	1. 30
14	33. 55	10. 45	2. 0
15	34. 10	11. 21	2. 0
16	35. 5	13. 28	2. 30
17	35. 20	14. 10	2. 0
18	36. 0	15. 54	3. 0
19	37. 10	17. 40	3. 50
21	39. 50	20. 39	4. 30
22	40. 35	22. 14	7. 0
Février 9	45. 0	22. 54	9. 22
1751. Mars 6	32. 25	33. 16	7. 0
7	31. 50	33. 55	6. 30
8	30. 40	34. 22	5. 30
8	29. 55	34. 51	5. 30
			N. O.
16	11. 25	35. 33	4. 30
18	7. 50	34. 40	5. 30
20	7. 0	35. 42	7. 30
21	5. 20	36. 10	8. 30
23	2. 5	36. 15	9. 0
	Orient.		
25	2. 40	36. 30	11. 25
27	6. 30	36. 24	12. 45
27	7. 30	36. 14	13. 52
29	11. 35	34. 46	15. 30
29	12. 15	34. 17	16. 30
Avril 1	14. 10	33. 35	17. 30
5	12. 30	34. 15	16. 0
9	13. 0	34. 10	16. 30

	Longit. orientale.	Latitude mérid.	Variat. N. O.
	Deg. Min.	Deg. Min.	Deg. Min.
1751. Avril 10	14. 40	33. 35	17. 45
12	16. 0	33. 20	18. 0
16	15. 0	33. 48	17. 30
17	15. 20	33. 45	17. 15
19	16. 10	33. 55	19. 15
1752. Oct. 13	16. 35	33. 21	19. 0
1753. Janv. 18	16. 10	33. 55	19. 0
Mars 9	14. 48	34. 47	17. 0
10	13. 50	35. 16	16. 15
11	13. 15	36. 5	15. 45
12	13. 15	36. 45	15. 40
15	20. 0	37. 5	18. 0
19	29. 20	36. 40	21. 0
22	33. 10	37. 52	23. 30
26	45. 0	36. 30	26. 48
31	56. 30	32. 18	22. 0
Avril 4	61. 40	31. 55	19. 45
8	69. 0	29. 55	15. 20
9	69. 20	26. 30	14. 45
12	70. 0	20. 25	9. 15
12	69. 20	19. 52	10. 15
13	67. 0	19. 52	7. 40
14	64. 0	19. 53	8. 0
15	62. 30	19. 55	11. 0
16	59. 0	19. 55	10. 30
17	58. 0	19. 50	12. 0
1754. Févr. 28	51. 40	21. 40	16. 25
Mars 2	50. 20	23. 10	19. 10
2	49. 35	23. 55	18. 0
3	49. 0	24. 50	21. 0
4	47. 10	26. 55	20. 30
5	45. 20	28. 16	23. 0
5	44. 30	28. 53	22. 35
6	43. 0	29. 55	23. 15
8	38. 30	31. 38	24. 15

	Longit. orientale.	Latitude mérid.	Variat. *N. O.*
	Deg. Min.	Deg. Min.	Deg. Min.
1754. Mars 9	37. 0	32. 24	24. 40
9	36. 30	32. 48	24. 35
10	36. 0	33. 2	24. 35
10	35. 15	33. 32	24. 10
13	29. 0	34. 50	22. 35
14	28. 50	34. 30	23. 35
14	28. 40	34. 15	23. 0
15	28. 15	34. 0	23. 25
16	27. 30	33. 50	23. 20
17	27. 0	33. 55	23. 45
17	26. 20	34. 10	22. 35
18	24. 30	34. 40	23. 10
19	22. 20	35. 0	22. 30
20	20. 25	35. 28	22. 0
22	18. 30	35. 36	20. 45
22	18. 35	35. 42	21. 0
23	18. 0	35. 48	20. 0
23	18. 0	35. 50	20. 45
27	12. 0	33. 28	17. 50
30	9. 10	29. 25	15. 55
Avril 2	5. 0	26. 55	16. 30
3	4. 30	26. 20	14. 55
4	3. 20	25. 25	13. 45
4	2. 40	24. 50	14. 15
5	1. 0	23. 20	13. 35
	Occid.		
6	1. 0	21. 25	12. 45
8	4. 10	18. 5	11. 35
9	6. 40	16. 25	10. 12
10	8. 25	14. 30	10. 12
12	11. 30	10. 30	10. 20
13	12. 20	9. 35	10. 0
13	13. 10	8. 30	9. 55
A l'Ascension. 15	16. 18	7. 55	8. 6
21	19. 10	5. 46	8. 0

	Longit. occident.	Latitude mérid.	Variat. *N. O.*
	Deg. Min.	Deg. Min.	Deg. Min.
1754. Avril 25	23. 10	2. 24	4. 40
25	23. 35	2. 2	5. 10
26	24. 20	1. 20	4. 50
27	24. 50	0. 8	3. 50
		Septent.	
27	25. 20	0. 24	3. 50
28	25. 48	1. 6	4. 0
28	26. 10	1. 40	4. 0
29	26. 30	2. 40	3. 55
29	26. 50	3. 8	3. 12
30	27. 10	3. 35	3. 0
Mai 1	29. 0	4. 50	3. 5
2	30. 20	5. 40	2. 50
6	36. 0	9. 35	0. 0
6	36. 30	10. 33	0. 0
7	37. 50	12. 32	0. 48
8	38. 18	13. 34	0. 40
8	38. 48	14. 38	0. 35
9	39. 0	15. 42	0. 45
11	40. 30	21. 17	1. 45
14	41. 40	26. 12	4. 25
14	42. 0	27. 0	3. 50
1754. Mai 15	42. 10	28. 0	4. 55
16	43. 40	28. 58	4. 40
17	45. 10	30. 30	4. 50
17	45. 25	31. 6	5. 15
18	46. 10	31. 30	6. 5
19	45. 10	32. 17	5. 10
19	44. 20	32. 40	6. 5
20	43. 10	33. 15	6. 15
22	42. 20	34. 26	7. 24
24	38. 10	38. 2	8. 45
24	37. 30	39. 10	10. 20
25	35. 50	40. 18	11. 10
27	31. 0	43. 20	14. 15
30	19. 30	45. 23	16. 15

ARTICLE III.

Obſervations faites à Rio-Janeiro.

Les obſervations ſuivantes ont été faites à peu près au milieu de la rue *du Roſaire*, dans un lieu un peu plus ſeptentrional que la grande place de la Ville, qui fait face au port, & où eſt le palais du Gouverneur général.

Obſervations pour la hauteur du Pole.

Nous avions un octans de cuivre de 22 pouces de rayon, garni de deux lunettes & monté ſur un pied de quart-de-cercle: nous nous en ſervimes, M. Daprès & moi, pour obſerver des hauteurs correſpondantes du Soleil, pour régler une horloge, & pour prendre des hauteurs méridiennes.

Pour vérifier la poſition de la principale lunette à l'égard du premier point de la diviſion, nous obſervames le 10 Février 1751, la hauteur méridienne d'*Aldebaran* de 51ᵈ 10′ 10″, & celle de *Canopus* de 60ᵈ 22′ 50″, qui fut encore trouvée la même le 11 : ôtant pour la réfraction 52″ de la première & 37″ de la ſeconde, le ſupplément de la ſomme des hauteurs ainſi corrigées eſt 68ᵈ 28′ 19″. Or, ſelon les poſitions des étoiles établies dans le dernier volume des Éphémérides, la déclinaiſon apparente d'*Aldebaran* étoit de 15ᵈ 59′ 12″ boréale, & celle de *Canopus* de 52ᵈ 34′ 27″ auſtrale: la ſomme 68ᵈ 33′ 39″ fait voir que la lunette de l'octans faiſoit paroître les hauteurs trop grandes de 2′ 40″, & par conſéquent que la vraie hauteur du pole qui réſulte de ces obſervations, eſt de 22ᵈ 54′ 10″.

Le même jour 10 Février, nous avions trouvé la hauteur méridienne du Soleil de 81ᵈ 44′ 10″, & le 12 nous la trouvames de 81ᵈ 4′ 20″: ôtant 2′ 40″, puis 7″ de réfraction, 16′ 16″ de demi-diamètre, 14ᵈ 19′ 14″ de déclinaiſon pour le 10 Février, & 13ᵈ 39′ 25″ pour le 12, on a les hauteurs du pole 22ᵈ 54′ 7″, & 22ᵈ 54′ 1″. On peut donc, en réduiſant le tout à la place de la Ville, qui répond

répond au milieu du port, établir la latitude de Rio-Janeiro de $22^{d}\ 54'\ 0''$ australe.

Observations pour la Longitude.

Quoique notre séjour dans la ville de Rio-Janeiro ait été de trois semaines, & que dans cet intervalle nous eussions pû voir plusieurs émersions des satellites de Jupiter, le temps fut presque toûjours si peu favorable aux observations, que je ne pus réussir à en avoir aucune. Le ciel fut presque toûjours couvert & pluvieux: il faisoit ordinairement passablement beau le matin; vers dix heures, le temps commençoit à se charger & la chaleur à devenir insupportable, quoique le thermomètre placé dans ma chambre ne passât guère 25 degrés; le soir, il tonnoit à grands coups redoublés & pendant plusieurs heures: cet orage étoit accompagné & suivi de fortes pluies qui duroient une bonne partie de la nuit. La ville & le port sont entourés de montagnes très-hautes & toutes couvertes de bois, qui ne permettent pas au vent de rafraîchir l'air, de sorte que la chaleur étouffante qui étoit continuelle, & la multitude des moustiques, ne nous laissoient prendre aucun repos pendant le jour ni pendant la nuit.

M. Godin nous communiqua deux observations qu'il avoit faites avec une lunette de 12 pieds; la première étoit une émersion du premier satellite de Jupiter, le 28 Janvier 1751, à $7^{h}\ 20'\ 27''$ du soir. Il faisoit beau, & nous étions dans le port depuis trois jours; mais les formalités auxquelles les Portugais assujétissent les Etrangers qui arrivent dans leurs principaux établissemens, ne nous avoient pas encore permis de descendre à terre.

La seconde observation de M. Godin fut aussi celle d'une émersion du même satellite le 4 Février à $9^{h}\ 12'\ 14''$ du soir. Le ciel étoit presque entièrement couvert de nuages, & la position incommode où je me trouvois, par la situation de la maison où je demeurois, ne me permit pas de profiter, comme fit M. Godin, des instans auxquels Jupiter paroissoit de temps en temps dans les intervalles des nuages.

Pendant notre séjour dans cette ville, & lorsque le ciel étoit un peu découvert le soir, nous observions, M. Daprès & moi, la distance du bord éclairé de la Lune à quelque étoile voisine du Zodiaque, pour en conclurre la longitude de Rio-Janeiro par la même méthode que nous avions pratiquée sur mer pendant notre traversée. Notre dessein étoit principalement de voir quelle espèce d'exactitude on pouvoit espérer sur terre, en se servant des instrumens qu'on emploie sur mer. M. Daprès avoit un fort bon quartier de réflexion de 18 pouces de rayon; j'en avois un de 16 pouces, j'y avois ajusté une lunette de 5 pouces, & je l'avois monté sur un pied, par le moyen d'un genou, afin de le tenir fixé dans telle situation que je voudrois. Voici les observations que nous fimes, l'heure vraie étant marquée par des hauteurs correspondantes du Soleil.

1751. Le 4 Février à 7^h 49′ 2″ du soir, M. Daprès observa la distance de α ♊ au bord éclairé de la Lune, de 40^d 32′.

A 7^h 55′ 51″, il observa celle de β ♉ de 12^d 28′.

8. 9. 5, j'observai celle de β ♊ de 42. 46.

Le 5 Février à 7^h 25′ 44″ du soir, j'observai la distance d'*Aldebaran* au bord éclairé de la Lune, de 15^d $47'\frac{1}{2}$.

A 8^h 18′ 28″ je la trouvai de 16^d $9'\frac{1}{2}$.

8. 23. 5 je la trouvai de 16. $11\frac{1}{2}$.

7. 58. 25 M. Daprès la trouva de 15^d $57'\frac{1}{2}$.

Le 10 Février à 10^h 40′ 56″, M. Daprès trouva la distance de l'épi de la Vierge au bord le plus proche de la Lune, de 49^d 47′; & au même instant je trouvai la distance au bord le plus éloigné de la Lune, de 50^d 23′.

Le 13 Février à 10^h 52′ 35″, j'observai la distance de la même étoile au bord éclairé de la Lune, de 12^d 6′.

A 10^h 55′ 55″, de 12^d $4'\frac{1}{2}$.

11. 12. 0, de 11. $58\frac{1}{2}$.

Ce même jour, j'observai encore avec l'octans les hauteurs suivantes, pour faciliter le calcul des parallaxes de la Lune, selon la méthode que j'ai décrite dans l'Introduction aux Éphémérides depuis 1755 jusques à 1765.

Temps vrai du soir.	*Hauteurs orientales apparentes du bord inférieur de la Lune.*	*Temps vrai du soir.*	*Hauteurs orientales de l'épi de la Vierge.*
A 11h 0′ 55″	36d 19′	A 11h 9′ 2″	28d 19′
11. 3. 8.	36. 49.	11. 14. 47.	29. 39.
11. 4. 40.	37. 9.	11. 21. 20.	31. 9.
11. 17. 17.	39. 59.		
11. 18. 46.	40. 19.		

Par un calcul fait ſcrupuleuſement ſur les Tables de M. Halley, rectifié par les obſervations faites dix-huit ans auparavant par le même M. Halley, j'ai trouvé les longitudes ſuivantes de Rio-Janeiro.

Le 4 Fév.	par β ♉	44d 58′
	par β ♊	43. 59.
Le 5 Fév.	par α ♉	43d 38′
		43. 32.
		46. 17½.
		46. 34.
Le 10 Fév.	par α ♍	46d 22′½
		44. 8½.
Le 13 Fév.	par α ♍	44d 57′
		45. 4.
		45. 2½.

Le milieu entre ces onze déterminations, donne la longitude de Rio-Janeiro occidentale, par rapport au méridien de Paris, de 44d 57′½: il s'accorde aſſez bien avec ce qui réſulte des obſervations des ſatellites de Jupiter; mais cet accord, qui vient principalement de ce que ce milieu a été pris entre un grand nombre de déterminations différentes, fait voir avec aſſez d'évidence, qu'avec les meilleurs inſtrumens qui ſont à préſent en uſage ſur mer, on ne peut s'aſſurer qu'à 1½ degré près, de la longitude déterminée par une bonne obſervation faite à terre, de la diſtance de la Lune à une étoile zodiacale: à plus forte raiſon ſur mer, où l'on n'a ni la commodité d'une pendule réglée pour avoir les temps avec préciſion, ni celle de voir à loiſir ſi une étoile touche exactement le bord de la Lune, & ſi la rectification des miroirs eſt bien ſûre, on ne doit pas mettre moins de deux degrés pour les limites de la confiance qu'un Navigateur doit donner à ſa longitude obſervée de la même manière.

Obſervations pour la longueur du Pendule.

Je m'étois muni, en partant de France, d'un pendule invariable, conſtruit par M. Rivas, & iſochrone à celui dont M. de la Condamine a fait uſage dans ſon voyage au Pérou; on y avoit adapté un mouvement ſemblable à celui d'une montre; il étoit entretenu par le poids d'une balle de mouſquet ordinaire, & il faiſoit aller deux index qui marquoient ſur un cadran le nombre des vibrations de ce pendule.

En arrivant à Rio-Janeiro, j'avois fait nettoyer ce mouvement, mais il étoit ſujet à un défaut qui faiſoit échapper de temps en temps une dent de la roue de champ, ce qui cauſoit une erreur dans le nombre des vibrations marqué par l'index. Cet accident arrivoit principalement lorſque le pendule étoit en mouvement depuis quelques heures; c'eſt pourquoi je pris le parti de ne meſurer que le temps que ce pendule emploieroit à faire 10000 vibrations. J'avois ſoin de veiller s'il n'échappoit pas de dent à l'endroit du cadran où cet accident arrivoit quelquefois, & de marquer à chaque expérience l'état d'un thermomètre de M. de Reaumur, placé à côté de ce pendule. Je comparois ces vibrations à celles de l'horloge que nous avions, & qui étoit exactement réglée au temps vrai par des hauteurs correſpondantes du Soleil:

J'ai donc trouvé la durée de 10000 vibrations de ce pendule en temps moyen, en prenant un milieu entre le nombre des expériences qui ſera énoncé ci-deſſous.

1751. Le 5 Fév. par 4 expériences $2^h\ 25'\ 50''\frac{1}{2}$ thermom. $23^d\frac{1}{2}$.
Le 6 Fév. par 12 expériences 2. 25. 52. thermom. $23\frac{3}{4}$.
Le 7 Fév. par 25 expériences 2. 25. $51\frac{1}{4}$. thermom. 23.

De ſorte qu'en ſuppoſant que la durée de 10000 vibrations fût de $2^h\ 25'\ 51''\ \frac{1}{3}$ de temps moyen, on auroit obſervé 98728 vibrations pendant la durée d'un jour moyen, le thermomètre étant à $23^d\ \frac{1}{2}$ au deſſus de la congélation.

Obſervations ſur l'Aiguille aimantée.

J'ai rapporté dans l'article I, que le 4 Février 1751 j'avois trouvé l'inclinaiſon de l'aiguille aimantée de 19^d 15', ayant dirigé le nord de la bouſſole vers le nord du monde, marqué par une méridienne magnétique, & de 20^d 45' lorſque le nord marqué ſur la bouſſole étoit dirigé vers le ſud du monde ſur la même méridienne.

J'ai dit auſſi, article II, que le 9 Février j'avois trouvé la variation de l'aiguille aimantée de 9^d 22' $\frac{1}{2}$ du nord vers l'eſt, ce que j'obſervai en traçant une méridienne ſur la pierre d'un grand balcon qui ſailloit dans la rue, & en y appliquant pluſieurs fois les quatre faces du meilleur compas de route que nous euſſions, puis en prenant un milieu entre huit différentes variations que j'avois eſtimées, & dont les plus écartées ne l'étoient que de 1^d 10'.

ARTICLE IV.

Deſcription abrégée de l'iſle de France.

Un ſéjour de neuf mois dans l'iſle de France, & les différens voyages que j'ai faits pour dreſſer le chaſſis de la carte de cette iſle, m'ont mis en état d'en faire une deſcription aſſez exacte, dans laquelle cependant on ne doit pas s'attendre à trouver un détail circonſtancié de ce qui peut regarder l'Hiſtoire Naturelle.

Cette iſle, découverte d'abord par les Portugais, qui y ont vrai-ſemblablement porté les cerfs, les cabrits & les ſinges, qui ne ſont pas pour eux un gibier indifférent, a depuis été poſſédée par les Hollandois ſous le nom de l'iſle Maurice. Le grand nombre d'établiſſemens que cette Nation avoit à entretenir dans les Indes, leur fit abandonner celui-ci en 1712; & les François, qui depuis long temps occupoient l'iſle de Bourbon, qui n'en eſt qu'à 35 ou 40 lieues, ne manquèrent pas de s'en emparer.

Selon mon calcul, fondé ſur les meſures géométriques

que j'ai faites dans cette iſle, ſon contour eſt de 90668 toiſes; je l'ai déterminé par la ſomme des côtés d'un polygone circonſcrit à cette iſle, de façon que le terrein qui ſe trouvoit hors de ce polygone fût à très-peu près compenſé par l'étendue des petites baies ou anſes qui rentroient en dedans de ce même polygone; ſon plus grand diamètre eſt à peu près nord & ſud, & de 31890 toiſes, & ſa plus grande largeur, priſe à peu près eſt & oueſt, eſt de 22124 toiſes; ſa figure eſt ovale, ayant le ſommet du nord plus alongé & celui du ſud plus aplati; ſa ſurface eſt de 432680 arpens à 100 perches de 20 pieds de longueur: c'eſt l'aire du polygone dont je viens de parler.

Cette iſle a deux très-beaux ports, l'un plus petit & ſitué vers le milieu de la côte de l'oueſt de l'iſle: c'eſt-là qu'eſt le principal établiſſement de la Compagnie des Indes, ſous le nom du *Port-Louis.* On n'entre dans ce port qu'en ſe touant, mais on en ſort vent arrière. L'autre port, appelé le *Port Bourbon,* eſt vers le milieu de la côte Eſt de l'iſle; il eſt très-vaſte & fort ſûr; on y entre vent arrière ou vent largue, mais la ſortie en eſt difficile à cauſe des vents, qui ſoufflant preſque toûjours de la partie du ſud-eſt, donnent preſque directement dans les deux paſſes qui forment les débouchés du port. C'étoit là que les Hollandois s'étoient établis, & qu'ils avoient conſtruit une eſpèce de fort, nommé le fort *Frédéric-Henri:* les fondemens & une partie des murailles ſubſiſtoient encore en 1753, mais on les démoliſſoit pour y élever un fort beau bâtiment, deſtiné à loger le Commandant du Port avec la garniſon, & à contenir les magaſins néceſſaires.

Le contour de l'iſle eſt en général tout de roche; le fond de la mer aux environs de la côte eſt couvert de coraux, de madrépores & de coquillages. Il y a peu de ſable véritable; ce qu'on en trouve ſur le bord de la mer n'eſt guère que des débris de coquillages: la côte eſt bordée de récifs, ſur leſquels les vagues viennent ſe briſer; ces récifs s'étendent quelquefois à plus d'une lieue de la terre, en ſorte qu'on

peut faire en sûreté une bonne partie du tour de l'isle dans une simple pirogue: il n'y a que la partie du sud de l'isle où la mer brise presque par-tout sur la côte même, ce qui la rend inabordable, excepté dans quelques endroits, où un canot peut se mettre à l'abri de la grosse mer.

La plus grande partie de l'isle est couverte de montagnes, dont les plus élevées ne surpassent guère 400 toises; le Port-Louis en est entouré à demi, & du lieu du mouillage des vaisseaux on voit les bâtimens de terre comme dans un amphithéâtre. Parmi les montagnes qui le forment, on en remarque deux, connues sous le nom Hollandois de *Piéter-both* & de sa femme: la première est élevée de 420 toises au dessus du niveau de la mer; elle est terminée par un obélisque de roche nue, surmonté d'un gros rocher cubique à peu près, mais plus gros que la pointe sur laquelle il porte, ce qui fait un effet singulier à la vûe; aussi a-t-on donné à ce rocher le nom de *chapeau de Pieterboth:* l'autre montagne est plus à l'ouest, elle est élevée de 416 toises, & terminée par un gros rocher, qui a la figure d'un pouce élevé sur une main fermée; aussi, pour cette raison, l'appelle-t-on le *pouce.* Le port Bourbon est de même au pied d'une chaîne de montagnes, dont la plus remarquable, appelée le *Bambou,* a 322 toises de hauteur. Toute la partie du nord-ouest de l'isle est sensiblement unie, & celle du sud-ouest toute couverte de chaînes de montagnes de 300 à 350 toises de hauteur: la plus haute de toutes en a 424; elle est à l'embouchûre d'un ruisseau appelé la *petite rivière noire.*

Le terrein de l'isle est en général assez bon, mais il est recouvert d'une quantité prodigieuse de pierres de toutes sortes de grosseur, dont la couleur est cendrée noire; une grande partie est criblée de trous, elles contiennent la plupart beaucoup de fer, & la surface de la terre est couverte de mines de ce métal: on y trouve aussi beaucoup de pierre ponce, sur-tout sur la côte nord de l'isle, des laves ou espèces de laitier de fer, des grottes profondes, & d'autres vestiges manifestes de volcan éteint.

L'iſle de France eſt preſque toute couverte de bois; ces bois ſont aſſez beaux, ſur-tout du côté du ſud-eſt de l'iſle; ils ſont fort embarraſſés de fouges & de lianes. Les principaux arbres que j'y aie connus ſous les noms que les habitans leur donnent, ſont le *palmiſte*, le *latanier*, le *vacoa*, le *mapou*, le *bois de natte* à grande & à petite feuille; ces deux eſpèces ſont les plus beaux bois rouges de l'iſle; le *bois de cannelle*, ce nom ne ſignifie pas une eſpèce de cannelier ou approchant, c'eſt un grand arbre d'un bois aſſez liant & léger, le plus propre & le plus employé à la menuiſerie; le *bois d'olive*, ce n'eſt pas une eſpèce d'olivier, mais ſa feuille a quelque rapport de figure avec celle de l'olivier; le *bois de lait*, ainſi appelé d'une liqueur blanche & gluante qui en ſort lorſqu'on le caſſe ſur pied; le *colophone*, ainſi appelé d'une raiſine qui en diſtille, mais qui n'eſt pas celle qu'on appelle proprement colophone; c'eſt au reſte un des plus gros & des plus hauts arbres de l'iſle; le *benjoin*, gros arbre qui n'a aucun rapport avec le benjoin des iſles de la Sonde & des Moluques, mais ainſi appelé au lieu de bienjoint, parce que c'eſt le bois le plus liant du pays; il ne s'éclate jamais, il eſt excellent pour le charronnage; le *faux tacamaca*, le *bois de Ronde*, l'*ébène*, qui eſt de trois ſortes, ſavoir, l'ébène blanc, l'ébène noir & l'ébène veiné de noir & de blanc: le *bois puant*, qui eſt très-propre pour la charpente; le *citronnier aigre*, l'*arbre de fougère*, le *manglier* & le *veloutier*.

L'iſle de France eſt arroſée de plus de ſoixante ruiſſeaux; ils ſont fort près les uns des autres dans la partie méridionale de l'iſle; il y en a même de fort conſidérables, que leur largeur & leur profondeur rendent difficiles à paſſer. Le milieu de l'iſle eſt rempli d'étangs d'eau douce, qui ſont la ſource de la pluſpart de ces ruiſſeaux. La côte du nord-eſt & du nord-oueſt de l'iſle eſt ſans eau, on n'y rencontre guère que des mares d'eau ſalée.

Dans les ruiſſeaux de l'iſle de France, on pêche des *chevrettes*, toutes ſemblables à celles qui nous viennent des côtes de Normandie; des *anguilles*, des *cabots*, des poiſſons qu'on appelle

appelle *carpes de rivière,* quoiqu'elles ne reſſemblent guère à nos carpes que par le goût, & des mulets d'eau douce. Dans les mares & dans les grands trous remplis d'eau, qui ſe trouvent dans les lits des rivières, on pêche des *lubines* & des *anguilles,* qui ont quelquefois cinq à ſix pouces d'épaiſſeur & quatre à cinq pieds de long; elles ſont fort voraces; elles entraînent même aſſez ſouvent au fond de l'eau ceux qui ont l'imprudence de ſe baigner dans ces trous ou dans ces mares.

Je ne puis entrer dans quelque détail ſur les poiſſons de mer que l'on prend ſur la côte, parce que la pluſpart ne ſont connus des habitans que ſous des noms qu'ils leur ont donnés; je dirai ſeulement que le requin, la groſſe raie, le Diable de mer, ſont ceux des poiſſons connus qui fréquentent le plus la côte: on y trouve ſouvent de groſſes tortues de mer & du lamentin, poiſſon qui ſe prend ordinairement de la même manière que la baleine, en le harponnant. Il y a beaucoup d'huîtres à l'iſle de France, mais les coquilles en ſont ſi baroques, qu'on ne peut les ouvrir qu'en les caſſant à coups de marteau. Le poiſſon le plus délicat que j'y aie mangé, eſt une eſpèce de turbotin, appelé *poule d'eau;* il a du moins la figure & le goût du turbotin, mais la couleur de ſa chair eſt verte; ſa graiſſe eſt auſſi verte, légère & d'une délicateſſe admirable.

Les animaux qu'on trouve dans l'iſle de France ſont des cerfs, ſemblables en tout aux nôtres, mais dont la chair eſt excellente pendant les mois d'Avril, Mai, Juin, Juillet & Août; des cabrits & des cochons ſauvages: ces derniers ſont rarement bons à manger. On y trouve des lièvres, une grande quantité de ſinges qui font beaucoup de dégât dans les champs de maïs & dans les autres plantations, des rats & des ſouris qui font tant de ravage dans les blés, qu'il faut quelquefois renoncer à les moiſſonner. Auſſi, dans la pluſpart des habitations bien tenues, les champs de blé ſont entourés de piéges tendus de ſix en ſix pas: le ſoin de les viſiter & de les redreſſer tous les jours, donne aſſez d'occupation pour la journée d'un Noir.

Les oiſeaux les plus ordinaires ſont les *frégates,* les *fous,*

ou *fouquets,* les *corbigeaux,* les *goilans,* les *flamans,* les *alouettes de mer,* les *pailles-en-cul* de deux ſortes, l'une dont le bec, les pattes & les pailles ſont rouges, & l'autre dont le bec, les pattes & les pailles ſont blancs; des perroquets de quatre ſortes, ſavoir, les amazones, qui ſont la plus groſſe & la plus belle eſpèce, les perroquets gris, & les perruches vertes, grandes & petites. On mange de toutes ces eſpèces de perroquets. On trouve dans les bois, des pintades, une eſpèce de merle, des ramiers de deux ſortes, dont l'une eſt un manger très-délicat, mais fort pernicieux; une eſpèce d'épervier qu'on appelle *mangeur de poule,* après lequel les petits oiſeaux s'attroupent. Il y a peu de ces petits oiſeaux, ils ſont ſemblables à nos linottes & à nos méſanges: on y trouve encore quelques *bengalis,* qui ſont de petits oiſeaux qui ont des plumes d'un rouge vif à la tête & aux environs du cou, & les aîles, le ventre & la queue couverts de plumes d'un beau gris de perle un peu foncé & moucheté. Dans les plaines, on trouve trois ſortes de perdrix, dont le goût eſt aſſez ſemblable à celui des perdrix griſes d'Europe, mais le chant n'y a aucun rapport; le cri du mâle d'une eſpèce, reſſemble à celui d'un coq un peu enroué. On trouve enfin deux eſpèces de chauve-ſouris, l'une plus petite & la même que celle qu'on a en France, & l'autre beaucoup plus groſſe & de la taille d'un chat de deux mois, fort graſſes dans les mois d'Avril, Mai, Juin, Juillet & Août, & qu'on met au pot, comme on y met une volaille, pour donner de la graiſſe & du goût au bouillon.

Les inſectes les plus incommodes & les plus communs ſont des nuées de ſauterelles, les chenilles; les carias, qui détruiſent les plus gros arbres dans les bois, les poutres & les ſolives des bâtimens; les fourmis, dont les maiſons ſont pleines, les cancrelas de trois eſpèces, les grillons, les couſins ou maringouins qui ſont un peu plus gros que les nôtres, & dont les jambes ſont nuancées de gris & de blanc; ils ſont extrêmement incommodes, ſur-tout pendant la nuit; les ſcorpions & les millepieds, les maiſons en ſont remplies, ſur-tout dans les bas qui ſont maçonnés & un peu humides; les mouches

communes, les grosses guêpes, dont la piqûre est très-douloureuse & plus difficile à guérir que celle du scorpion; les araignées, &c. on trouve aussi beaucoup de formica-leo dans les bois. J'ai vû dans les jardins l'espèce de demoiselle connue au Cap sous le nom du *Dieu des Hottentots,* sur le compte duquel les voyageurs ont débité bien des fables.

Il n'y a pas de serpens dans l'isle de France, on prétend qu'ils ne peuvent y vivre, & que dans les islots voisins, appelés l'*isle Ronde*, l'*isle Longue*, le *coin de Mire,* on trouve beaucoup de couleuvres & de serpens. Je n'assurerai pas le fait; ce que je sais, c'est que sur l'islot appelé le *coin de Mire,* j'ai vû des lézards longs d'un pied, & gros d'un bon pouce, & qu'à l'isle de France je n'en ai vû que de très-petits courir sur les murailles & sur les pierres, de même qu'on les voit ici.

Je ne dirai rien des plantes de l'isle de France, n'ayant pas assez de connoissance dans la Botanique; je ferai remarquer seulement qu'on y a apporté, pour former des pâturages dans les défrichés, une plante qu'on appelle dans le pays la *squine:* elle croît d'elle-même aussi dru & aussi haut que nos plus beaux seigles; elle vient dans les bois un peu éclaircis & dans les défrichés incultes; elle étouffe toutes les autres plantes, qu'elle surpasse par sa hauteur; elle sèche sur la fin d'Août & dans le mois de Septembre, alors les Noirs y mettent le feu, qui se répand en un instant fort loin à la ronde, en sorte que les montagnes sont, de jour, couvertes de fumée, & la nuit tout en feu, ce qui fait périr les arbres qui ont été chauffés deux ou trois fois de la sorte; aussi les bois sont-ils tout dégradés dans la partie du sud-ouest de cette isle, où cette plante se trouve établie: elle gagne tous les jours du terrein, & elle menace de ruiner entièrement les bois de cette isle avant la fin de ce siècle.

La dixième partie de l'isle, ou à peu près, est défrichée & cultivée; on y sème du froment, de l'orge, de l'avoine, du riz, du maïs & du millet. Une partie des terres est en manioc pour nourrir les Noirs: on fait en quelques endroits du sucre & du fort beau coton: on ne peut labourer les terres à

cauſe des pierres; on les façonne à coups de pioche, & l'on jette quelques grains dans chaque trou formé par la pioche. Dès qu'un champ eſt moiſſonné, on y plante ſouvent un autre grain; les nouveaux défrichés ſont aſſez fertiles, mais on les fait trop travailler; les grands abatis de bois, qu'on a faits pour établir certains quartiers, les ont rendus ſujets à des ſéchereſſes qui changent les terres en pouſſière, entretiennent les inſectes & les ſouris.

On cultive dans les jardins, avec aſſez de ſuccès, la pluſpart de nos légumes d'Europe, dont on fait venir les graines de France, du Cap & de l'iſle de Bourbon. On y a peu de fruits; les plus communs ſont les pêches, qui ne ſont pas fondantes, les bananes, les ananas, les papayes, les athes, les gouyaves; il n'y a preſque pas d'oranges douces, ni de citrons doux, ni de mangues, ni de cocos: les pommiers, poiriers, noyers, pruniers n'y peuvent réuſſir; on y mange peu de bons melons, mais beaucoup de melons d'eau.

Peu d'habitans ont des troupeaux; il n'y a guère que le cabrit & le cochon d'Europe & de l'Inde qu'on nourriſſe facilement; les moutons y ſont fort rares & d'une mauvaiſe venue; on y trouve quelques troupeaux de bœufs & de vaches venus de Madagaſcar. Les vaches amenées, ou originaires de Madagaſcar, rendent très-peu de lait; celles qui viennent de France s'y vendent trois fois plus cher, parce qu'elles en rendent plus abondamment.

Cette diſette de beſtiaux eſt cauſe qu'il n'y a pas de boucherie dans l'iſle: on envoie tous les ans deux ou trois bateaux à l'iſle Rodrigue, qui eſt à cent lieues à l'eſt de l'iſle de France, pour en rapporter ſept ou huit milliers de tortues de terre & cinq ou ſix cens tortues de mer. La chair & la graiſſe de la tortue de terre ſont excellentes & très-ſaines; celles des tortues de mer ſont bien moins délicates. Toutes ces proviſions ſont deſtinées à ſuppléer à la boucherie pour le gouvernement & pour l'hôpital. Les habitans vivent de chair de cabrit, de volailles, de gibier & de poiſſons: en général, la vie y eſt fort chère, mais ce n'eſt pas tant la faute du pays

que celle de l'ufage, & de la nature de l'établiffement formé dans cette ifle; car à l'ifle de Bourbon les vivres font beaucoup plus abondans & à meilleur marché: tous les vaiffeaux de la Compagnie vont s'y approvifionner.

L'air de l'ifle de France eft fain, il eft tempéré & même froid, fur-tout le foir & le matin, dans les habitations un peu élevées: les chaleurs font plus grandes au Port-Louis que par-tout ailleurs, parce que les montagnes voifines le mettent fouvent à l'abri du vent de fud-eft, qui règne ordinairement toute l'année. Le ciel n'eft pas également ferein par toute l'ifle; il pleut prefque tous les jours de l'année vers le milieu de l'ifle, & c'eft ce qui entretient les étangs & les ruiffeaux, dont peu tariffent dans la faifon sèche: aux environs du Port-Louis, & dans la partie du nord-oueft de l'ifle, il ne pleut que dans les mois de Janvier, Février, Mars & Avril; les grains de pluie font cependant fréquens dans les mois de Mai, de Juin, & quelquefois de Juillet. La féchereffe dure pendant le refte de l'année; elle rend la vûe des environs de ce port fort defagréable, à caufe des herbes defféchées & brûlées, & des montagnes voifines, nues, dépouillées d'arbres & hériffées de pierres. Malgré la féchereffe, le ciel eft rarement bien clair, on y voit prefque continuellement rouler de petits pelotons de nuages, qui viennent du milieu de l'ifle, où il pleut prefque tous les jours, comme je l'ai dit.

Les vents viennent ordinairement de la partie du fud-eft, ils font bien moins violens qu'au cap de Bonne-efpérance; on trouve cependant des vents variables depuis le mois d'Octobre jufqu'au mois d'Avril. Le baromètre a varié de fix lignes pendant mon féjour dans cette ifle: dans mon obfervatoire, qui n'étoit élevé que de 4 à 5 toifes au deffus du niveau de la mer, je l'ai vû au plus haut, le 13 Juillet 1753, à 28 pouces 5 lignes $\frac{1}{3}$; & au plus bas, à 27 pouces 11 lignes $\frac{1}{2}$, les 10 & 11 Janvier 1754, jours d'une groffe pluie & d'un ouragan qui s'eft fait fentir à l'ifle de Bourbon. Dans le courant de l'année, le mouvement du mercure eft prefque infenfible, fi ce n'eft qu'il eft toûjours un peu plus haut à midi que le foir.

TABLE des positions géographiques des points les plus remarquables de l'isle de France, avec la hauteur des montagnes au dessus du niveau de la mer, déduites des opérations géométriques faites en 1753.

	Longitude orientale.			Latitude méridionale.			Hauteur au dessus de la mer.
	Deg.	Min.	Sec.	Deg.	Min.	Sec.	toises.
Le sommet de l'isle, appelée le Parasol.	55.	26.	10	19.	48.	55	83
Le sommet de l'isle Ronde.	55.	25.	6	19.	50.	34	165
Le sommet du coin de Mire.	55.	14.	37	19.	56.	12	81
La pointe des Canonniers.	55.	10.	49	19.	59.	50	
La pointe d'est de la grande isle d'Ambre.	55.	20.	28	20.	2.	9	
La pointe aux Roches.	55.	9.	13	20.	2.	39	
Le pied du mât de pavillon du piton de la première découverte des vaisseaux. .	55.	15.	14	20.	6.	44	134
Le pied du mât de pavillon de la Montagne longue.	55.	9.	51	20.	7.	56	89
Le portail de la nouvelle Église, au Port-Louis	55.	8.	0	20.	9.	45	
La pointe de Flac.	55.	24.	5	20.	9.	49	
Le pied du mât de pavillon de la découverte du Port-Louis	55.	7.	10	20.	10.	8	166
Le sommet de la montagne appelée Pieter-Both	55.	10.	48	20.	11.	21	420
Le sommet du Rocher appelé le Pouce.	55.	9.	25	20.	11.	40	416
La pointe sud, à l'entrée de la petite rivière.	55.	1.	14	20.	12.	49	
Le sommet du piton de la Fayance. . .	55.	19.	13	20.	14.	28	223
Le sommet de la montagne du Corps-de-garde.	55.	6.	48	20.	15.	22	369
Le piton du milieu de l'isle.	55.	13.	10	20.	17.	9	302
L'islot de roches à fleur d'eau, à l'entrée de la passe de l'est du port de Bourbon.	55.	27.	8	20.	17.	26	
Le sommet de la montagne du Rempart.	55.	3.	23	20.	18.	2	396
La plus haute pointe des trois Mamelles.	55.	4.	42	20.	18.	28	342
Le sommet de la montagne du Bambou. .	55.	22.	46	20.	18.	57	322
Le sommet du morne de la petite rivière noire	55.	0.	13	20.	20.	40	283
Le sommet du morne du Port-Bourbon....	55.	21.	14	20.	21.	29	249

	LONGITUDE orientale.			LATITUDE méridionale.			Hauteur au dessus de la mer.
	Deg.	Min.	Sec.	Deg.	Min.	Sec.	toises.
Le mât de pavillon du Port-Bourbon....	55.	21.	9	20.	22.	20	
Le milieu de l'isle Marie-Anne.	55.	25.	3	20.	22.	34	
Le milieu de l'isle de la Passe.	55.	23.	51	20.	23.	44	
Le piton de la montagne de la petite rivière noire.	55.	2.	7	20.	24.	18	424
Le sommet de la montagne de la Porte.	54.	59.	27	20.	26.	50	309
Le sommet du morne Brabant.	54.	57.	11	20.	27.	1	283
Le sommet de la montagne de la Savane.	55.	7.	30	20.	27.	2	355
La pointe sud-ouest de l'isle.	54.	56.	8	20.	27.	50	

ARTICLE V.

Observations faites à l'isle de Bourbon.

Ces observations ont été faites à Saint-Denys, où est le principal établissement de la Compagnie des Indes, dans une maison un peu à l'est nord-est du Gouvernement; j'y ai employé mon quart-de-cercle de trois pieds de rayon, une lunette de 14 pieds & une bonne pendule à secondes.

Observations pour la Latitude.

Comme le Soleil passoit à midi trop près du zénith, j'ai déterminé la latitude par les hauteurs méridiennes de six Etoiles, dont trois étoient du côté du nord, & trois du côté du sud.

1754.	*Hauteur méridienne apparente du côté du nord.*	*Réfraction.*	*Déclinaison boréale.*	*Hauteur de l'Equateur.*
11 Février.	Aldebaran... 53d 9′ 15″	− 0′ 49″	+ 15d 59′ 30″	69d 7′ 56″
	La Chèvre... 23. 27. 20	− 2. 26	+ 45. 43. 3	69. 7. 57
	β ♉........ 40. 46. 43	− 1. 15	+ 28. 22. 20	69. 7. 48
14 Février.	Aldebaran... 53. 9. 11	− 0. 49	+ 15. 59. 30	69. 7. 52
	β ♉........ 40. 46. 43	− 1. 15	+ 28. 22. 20	69. 7. 48
		Par un milieu..........		69d 7′ 52″

1754.	Hauteur méridienne apparente du côté du sud.	Réfraction.	Déclinaison australe.	Hauteur de l'Equateur.
19 Février.	γ du Navire. 64d 14′ 7″	— 0′ 31″	46d 37′ 37″.	69d 8′ 47″
	ε du Navire. 52. 8. 12	— 0. 51	58. 43. 56	69. 8. 43
	δ du Navire. 57. 2. 52	— 0. 42	53. 49. 11	69. 8. 39
20 Février.	γ du Navire. 64. 14. 12	— 0. 31	46. 37. 37	69. 8. 42
	ε du Navire. 52. 8. 9	— 0. 51	58. 43. 56	69. 8. 46
	δ du Navire. 57. 2. 48	— 0. 42	53. 49. 11	69. 8. 43
		Par un milieu		69. 8. 43

On voit donc que la vraie hauteur de l'équateur est 69d 8′ 17″, & par conséquent la hauteur du pole 20d 51′ 43″. On voit aussi que le quart-de-cercle faisoit paroître les hauteurs trop petites de 26 secondes.

Le quartier de Saint-Denys étant au pied du cap Bernard, qui est le point le plus boréal de l'isle de Bourbon, on peut établir la latitude de ce cap, qui étoit précisément dans l'ouest du lieu où je demeurois, à la distance de 5 à 600 pas, de 20d 51′ 43″.

Observations pour la Longitude.

Le 9 Février 1754, à 12h 34′ 7″ temps vrai, le premier satellite de Jupiter me parut sortir de l'ombre: il paroissoit un peu adhérant au corps de la planète, qui étoit en opposition avec le Soleil le 1.er de ce mois.

Le 11 Février à 7h 2′ 45″ du soir, émersion du même satellite.

Le 13 Février à 15h 43′ 10″, émersion du troisième satellite. Jupiter est plongé dans une brume un peu épaisse.

Le 16 à 14h 28′ 12″, émersion du premier satellite, par un beau temps.

Le 25 à 10h 52′ 16″, émersion du même.

N'ayant pas encore la connoissance de toutes les observations qui ont pû être faites en même temps dans les différens endroits du monde, je ne discuterai pas ici la longitude qui en doit résulter. En attendant qu'on joigne à ces observations celles

celles que M. Daprès a faites en 1751, je crois qu'on peut ſuppoſer, ſans erreur ſenſible, que la différence des méridiens de Paris & de Saint-Denys de l'iſle de Bourbon, ou, ſi l'on veut, du cap Bernard, eſt de $3^h\ 32'\frac{1}{2}$, & par conſéquent la longitude orientale de 53^d 7 ou 8'.

RELATION abrégée des ouragans ou coups de vent arrivés à l'iſle de Bourbon, depuis l'année 1733 juſqu'à l'année 1754.

Etant arrivé à l'iſle de Bourbon pendant la ſaiſon des pluies, & n'y ayant ſéjourné que quarante jours, je n'ai pû prendre une connoiſſance détaillée de cette iſle. Quoiqu'elle ſoit plus grande que l'iſle de France, elle n'eſt cependant qu'une groſſe montagne qui eſt comme fendue dans toute ſa hauteur en trois endroits différens. Son ſommet eſt couvert de bois & inhabité, & ſa pente, qui s'étend à la mer, eſt défrichée & cultivée dans les deux tiers de ſon contour: le reſte eſt recouvert de laves d'un volcan qui brûle lentement & ſans bruit; il ne paroît même un peu ardent que dans la ſaiſon des pluies.

L'iſle de Bourbon n'a pas de port; elle n'a que deux rades, l'une fort peu ſûre & fort proche de terre, elle eſt au quartier de Saint-Denys; & l'autre dans une grande anſe de ſable où la mer eſt aſſez tranquille, mais l'abord des terres eſt difficile: l'endroit s'appelle le quartier de Saint-Paul.

Faute de port aſſuré, les vaiſſeaux n'oſent guère reſter à l'ancre à l'iſle de Bourbon, ſur-tout pendant la ſaiſon des pluies, où cette iſle eſt ſujette à de terribles ouragans, qui les mettent dans un grand danger. C'eſt néanmoins dans cette ſaiſon qu'ils ſont obligés d'y aller à leur retour en France, tant pour faire des vivres, que pour charger du café, qui fait le principal commerce de cette iſle.

Ces ouragans, que nos Marins appellent *coups de vent,* ſe ſont ſentir auſſi à l'iſle de France, mais communément avec moins de furie & de dommage, ſoit que le volcan de l'iſle

de Bourbon contribue à en augmenter la violence, ſoit que cette iſle étant plus élevée & formée d'une ſeule montagne, qui n'a que trois crevaſſes, & qui n'eſt pas composée de plusieurs chaînes comme à l'iſle de France, les torrens formés par les pluies qu'amènent les ouragans, faſſent de plus grands ravages, parce qu'ils ne ſont pas partagés par un grand nombre de vallées, & qu'ils ſont plus rapides par une plus grande hauteur dans leur chûte.

Les ouragans n'ont coûtume d'arriver que depuis le mois de Décembre juſqu'à la fin d'Avril: on les craint ſur-tout dans les nouvelles ou pleines Lunes. Dans cette ſaiſon, les vaiſſeaux ne vont guère mouiller à l'iſle de Bourbon que quatre ou cinq jours après la nouvelle ou la pleine Lune, ils n'y reſtent que cinq ou ſix jours, ou même moins, dans la crainte de s'y trouver aux environs de ces deux terribles phaſes. Cette précaution, quoique prudente à l'égard du moindre ſéjour poſſible, n'eſt pas toûjours infaillible pour éviter les coups de vent ou les ouragans, comme on le verra par la liſte de tous ceux qui y ſont arrivés depuis vingt ans: elle m'a été donnée par M. Brênier, Conſeiller-Commandant à l'iſle de Bourbon, qui en a tenu un regiſtre exact depuis qu'il demeure dans cette iſle. J'ai cru faire plaiſir à l'Académie de le lui communiquer: j'ai ajoûté aux dates de ces ouragans le jour & l'heure de la phaſe de la Lune la plus proche, auſſi-bien que celui où elle a paſſé par ſon apogée ou par ſon périgée.

1733. La nuit du 10 au 11 Décembre 1733, il y eut un grand coup de vent du nord; les vaiſſeaux qui étoient dans la rade de Saint-Paul appareillèrent & revinrent quelques jours après ſans dommage; un ſeul a tenu bon au mouillage. Un vaiſſeau & un bateau qui étoient à Saint-Denys ont été jetés à la côte; il y périt neuf hommes. La nouvelle Lune fut le 6 à $3^h\frac{1}{2}$ du ſoir; le premier Quartier le 14 à $11^h\frac{1}{2}$ du matin; la Lune apogée le 4.

Le 22 Décembre, il y eut un coup de vent du ſud: la pleine Lune le 21 à $3^h\frac{1}{4}$ du matin; la Lune périgée le 20.

1734. Le 9 Janvier 1734, il y eut un coup de vent de l'eſt qui a duré, avec peu d'heures d'intervalle, juſqu'au 15; le vent a tourné juſqu'à l'oueſt. Un vaiſſeau qui étoit à Saint-Denys appareilla. Nouvelle Lune le 5 à 11^h du matin; premier Quartier le 12 à 10^h du ſoir; Lune périgée le 14.

La nuit du 25 au 26 Janvier de la même année, coup de vent violent qui dure avec la pluie juſqu'au 29. Dernier Quartier de la Lune le 27 à $1^h\frac{1}{4}$ du matin; Lune apogée le 29.

Le 13 Mars 1734, coup de vent au large aſſez fort à l'iſle de France: un vaiſſeau qui étoit à Saint-Paul a appareillé. Premier Quartier le 12 à $1^h\frac{3}{4}$ du ſoir; Lune périgée le 11.

1735. Le 26 Janvier 1735, il y eut un coup de vent qui commença par l'oueſt ſur les 4 heures du ſoir; il tourna à l'eſt, & il venta tout le 27. Nouvelle Lune le 24 à 6^h du matin; Lune apogée le 22.

1736. Le 22 Janvier 1736, il y eut un coup de vent qui dura juſqu'au 25; la pluie ne diſcontinua que le 30. Premier Quartier le 21 à $9^h\frac{1}{2}$ du matin; Lune apogée le 15, périgée le 29.

Le 5 Février, pluie continuelle juſques & compris le 10; coup de vent le 7. Dernier Quartier le 4 à $0^h\frac{1}{4}$ mat. Lune apogée le 12.

1737. Le 28 Janvier 1737, violent coup de vent depuis midi juſqu'au lendemain à 5 heures du matin; il venoit du ſud-oueſt. Nouvelle Lune le 31 à $0^h\frac{1}{2}$ du matin; Lune périgée le 20.

Le 4 Avril, coup de vent à Saint-Paul depuis 3 heures du matin juſqu'au lendemain à midi; il s'étoit fait ſentir à l'eſt de l'iſle dès le premier du mois. Nouvelle Lune le 31 Mars à midi; premier Quartier le 8 Avril à $11^h\frac{1}{2}$ du matin; Lune apogée le 31 Mars.

1738. Le 13 Février 1738, coup de vent qui commence au ſud-eſt à 11 heures du matin; il a paſſé au ſud & au ſud-oueſt juſqu'au nord le 14 au matin. Dernier Quartier le 11 à 8 heures du ſoir; Lune périgée le 10.

1739. Le 12 Janvier 1739, il y eut un coup de vent médiocre depuis 8 heures du ſoir juſqu'à minuit; il venoit de l'oueſt. Nouvelle Lune le 9 Janvier à 9 heures du ſoir; Lune périgée le 7.

Le 22 Mars, coup de vent du nord: les pluies continuelles juſqu'au 26. Pleine Lune le 25 à $8^h \frac{3}{4}$ du matin; Lune périgée le 30.

1740. Le 21 Janvier 1740, coup de vent du ſud juſqu'au nord-eſt; il commence à 3 heures du matin & dure juſqu'au lendemain à midi. Dernier Quartier le 22 à $4^h \frac{3}{4}$ du matin; Lune apogée le 15.

Le 28 Février, coup de vent à Saint-Denys, dont on ne s'aperçoit à Saint-Paul que par la groſſe mer. Nouvelle Lune le 27 à 10^h du matin; Lune périgée le 25.

Le 13 Mars, coup de vent du ſud qui commence à 8^h du matin, & dure tout le jour & toute la nuit. Pleine Lune le 13 à 4 heures du ſoir; Lune apogée le 9.

1742. Le 10 Janvier 1742, coup de vent du nord depuis 7^h du ſoir juſqu'au 11 dans la matinée. Nouvelle Lune le 7 à $1^h \frac{3}{4}$ du matin; Lune périgée le 12.

1743. Le 8 Mars 1743, coup de vent du ſud qui commence à 8 heures du ſoir juſqu'au lendemain à 4 heures du ſoir; il a fait plus de tort à l'iſle de France qu'à l'iſle de Bourbon. Pleine Lune le 10 à 2 heures du ſoir; Lune périgée le 3, apogée le 17.

1744. La nuit du 9 au 10 Janvier 1744, coup de vent du nord; le 10 à midi, le vent paſſe heureuſement au ſud, à la faveur duquel un vaiſſeau qui alloit à la côte s'eſt relevé & a appareillé. Dernier Quartier le 6 à 10^h du ſoir; Lune apogée le 13.

1745. Le 12 Février 1745, coup de vent du nord depuis 3^h après midi juſqu'au lendemain tout le jour; la pluie a duré juſqu'au 19. Premier Quartier le 9 à 10 heures du ſoir; Lune périgée & pleine le 16.

1746. Le 19 Janvier 1746, coup de vent violent qui commence le matin par l'eſt, paſſe au nord & dure juſqu'à la nuit; après un peu de calme, il paſſe à l'oueſt, à l'eſt & au ſud: il ne finit que le 22 au ſoir. Nouvelle Lune

le 21 à 8 heures du soir; Lune apogée le 27.

La nuit du 16 au 17 Février, coup de vent qui dure peu, mais qui endommage fort les maïs. Nouvelle Lune le 20 à 0 heure $\frac{3}{4}$ du soir; la Lune dans ses distances moyennes.

Le 6 Avril, terrible coup de vent du nord, dont la violence a duré depuis 6 heures du matin jusqu'à 6 heures du soir. Un vaisseau Portugais sans gouvernail & réduit à un mât, vient échouer sur le sable; il y périt douze personnes. Le vent ayant passé au sud sur le soir, la mer devint belle tout-à-coup, le vaisseau resta à sec sur le sable où il avoit fait son lit: ceux qui étoient restés dedans furent sauvés. Pleine Lune le 6 à $4^h\frac{3}{4}$ du matin; elle est dans son périgée.

1747. Le 11 Janvier à 7 heures du soir, coup de vent qui commence par le nord-est & dure toute la nuit en passant jusqu'au sud. Nouvelle Lune le 11 à $5^h\frac{1}{4}$ du matin; Lune périgée le 6.

1748. Le 21 Janvier, coup de vent depuis 4 heures du soir jusqu'à la nuit. Dernier Quartier le 23 à $3^h\frac{1}{2}$ du soir; Lune périgée le 27.

Le 28 Mars 1748, violent coup de vent du sud; il commence à 1 heure du soir, & cesse après le soleil couché après un calme d'une heure vers les 5 heures: beaucoup de pluie ce jour & le suivant, pendant lequel on sent quelques fortes bouffées de vent. Nouvelle Lune le 29 à $6^h\frac{1}{2}$ du matin; Lune périgée le 22.

1750. Le 31 Janvier, coup de vent pendant la nuit qui précède le premier Février; il étoit du nord & violent à Saint-Denys; à Saint-Paul il étoit moins fort & du sud-ouest. Dernier Quart. le 30 à $8^h\frac{3}{4}$ du soir; Lune apogée le 26.

Le 4 Mars 1750, coup de vent médiocre. Nouvelle Lune le 8 à 11^h du matin; elle étoit périgée le 8 au soir.

Le 18 Mars 1750, coup de vent plus violent que le précédent; il dure jusqu'au 20 à 9 heures du matin. La Pleine Lune le 23 à $4^h\frac{1}{2}$ du matin, étant apogée.

1751. La nuit du 26 au 27 Mars 1751, il y eut le plus terrible ouragan qu'aucune personne vivante dans l'isle eût vû; il fit des ravages épouvantables depuis l'est, d'où venoit le

vent, jusqu'à Saint-Paul. Nouvelle Lune le 27 à midi; Lune périgée le 29.

1752. Le 4 Février, coup de vent de l'est nord-est, qui n'est pas général dans l'isle. Dernier quartier le 7 à $9^{h}\frac{1}{2}$ du matin; Lune apogée le 9.

Le 21 Décembre 1752, coup de vent du nord & grande pluie; deux bateaux sont échoués. Pleine Lune le 21 à 4 heures du matin; Lune périgée le 22.

1753. Le 12 Mars 1753, coup de vent du nord qui met en danger un des vaisseaux de la Compagnie. Premier Quartier le 12 à 7 heures du soir; Lune périgée le 14.

Le 26 Mars 1753, espèce de coup de vent qui oblige un vaisseau d'appareiller. Dernier Quartier le 26 à 10^{h} du soir; Lune apogée le 28.

1754. Le 10 Janvier, espèce de coup de vent qui commence par le nord-est, reste au nord-nord-ouest & passe jusqu'au sud-ouest. Pleine Lune le 9 à 6 heures du matin; Lune périgée le 11.

Les 19, 20 & 21 Avril 1754, coup de vent & ouragan qui fait de grands ravages dans l'isle; je n'en ai eu que l'avis sans aucun détail. Nouvelle Lune le 22 à $6^{h}\frac{1}{4}$ du soir; Lune apogée le 18.

ARTICLE VI.

Observations faites à l'isle de l'Ascension.

L'isle de l'Ascension est une relâche ordinaire aux vaisseaux françois qui reviennent de l'Inde. Cette isle est petite & n'a guère plus de trois lieues du nord au sud, ni plus de deux de l'est à l'ouest: elle est visiblement formée ou brûlée par un volcan; elle est couverte d'une terre rouge, semblable à de la brique pilée ou à de la glaise brûlée. Il y a dans quelques endroits une terre jaune comme de l'ochre, & dans quelques autres, & sur-tout dans les fonds, une terre noire & fine. L'isle est composée de plusieurs montagnes d'élévation moyenne, comme de 100 à 150 toises; il y en a une plus grosse, qui est au sud-est de l'isle, haute d'environ 400 toises; on l'appelle *la*

montagne verte: ſon ſommet eſt double & alongé, mais toutes les autres ſont terminées en cone aſſez parfait, & couvertes de terre rouge. La terre & une partie des montagnes ſont jonchées d'une quantité prodigieuſe de roches criblées d'une infinité de trous, de pierres calcinées & fort légères, dont un grand nombre reſſemble à du laitier; quelques-unes ſont recouvertes d'un vernis blanc-ſale tirant ſur le verd: il y a auſſi beaucoup de pierres ponces. Les roches ſont poſées les unes ſur les autres fort irrégulièrement, & la pluſpart ſur le penchant des montagnes, de ſorte qu'elles laiſſent d'aſſez grands vuides dans leurs intervalles; & comme elles ſont très-légères & de peu de conſiſtance, elles manquent ſouvent ſous les pieds & mettent les voyageurs peu attentifs dans le danger d'être entraînés ou même enſevelis dans leurs écroulemens. La vûe de ces montagnes, & en général de toute l'iſle, préſente aux yeux un ſpectacle affreux & capable d'inſpirer de l'horreur.

Vers le milieu de l'iſle & entre les montagnes, il y a de petites plaines qui ſont diviſées en petits eſpaces ſi ſingulièrement diſtribués, qu'on diroit que c'étoient autrefois de petits champs couverts de pierres; qu'on auroit enſuite accumulé ces pierres par tas pyramidaux & par longues rangées en façon de murailles sèches, pour avoir de petits terreins ſéparés les uns des autres & nettoyés de toutes pierres.

Il n'y a aucune rivière ni ſource coulante dans cette iſle; on y voit des lits de torrens & des ravins formés par les pluies: on trouve cependant au pied de la montagne verte de l'eau amaſſée dans quelques fonds, mais elle s'évapore ou ſe perd en peu de mois.

La ſurface de l'iſle paroît abſolument nue & inculte, je n'y ai vû aucun veſtige d'arbres ni d'arbriſſeaux; j'y ai trouvé quatre ſortes de plantes qui ſont clair-ſemées çà & là: la première eſt un pourpier d'une fort bonne eſpèce; la ſeconde eſt un tithymale, dont la tige, en ſéchant, devient aſſez dure; la troiſième eſt une eſpèce de gramen, dont la feuille eſt fort étroite, longue & un peu crénelée comme la prêle; la quatrième, qui ne croît que ſur les ſables du bord de la mer, eſt une

eſpèce de *convolvulus,* connu aux iſles de France & de Bourbon ſous le nom de *patate à Durand.*

On ne voit guère ſur cette iſle que trois eſpèces d'Oiſeaux, mais qui y ſont en grand nombre; ce ſont les *frégates*, les *fous*, qui ſe laiſſent prendre à la main ou tuer à coups de bâton, & les *pailles-en-cul.* Il y a quelques cabrits ſauvages, des rats & des ſouris, quelques mouches, ſavoir, les communes, & celles qu'on trouve en France ſous la queue des chevaux, dont le ventre eſt gros & rond, & le corps jaune & écailleux: ici elles ſont de couleur noire, mais du reſte de la même nature que celles d'Europe. Il y a peu d'autres inſectes: on y voit de petites fourmies noires, & quelques ſcarabées.

Le bord de la mer eſt formé par des roches noires & fort dures, qui ne paroiſſent pas avoir été calcinées, ou par des plages de ſable qui n'eſt qu'un débris de coquillages: ce ſont de petits grains arrondis & de différentes couleurs, ſelon qu'étoit celle du coquillage dont le grain faiſoit partie; les couleurs principales ſont le blanc, le jaune & le cramoiſi. Ces grains ſont plus ou moins fins dans les différens endroits de la côte: on trouve des anſes où ils reſſemblent à des anis de Verdun, & d'autres où ils reſſemblent aux plus fines nompareilles de cette ville. Il y a quelques endroits de la côte où ces gros grains de coquillage forment des lits de pierre extrêmement dure, de cinq à ſix pouces d'épaiſſeur.

L'iſle de l'Aſcenſion, déſerte & ſans bois ni eau, n'eſt fréquentée que pour la pêche de la tortue de mer; nous y en primes plus de cent trente en quatre nuits: la pêche s'en fait de la ſorte. Quatre ou ſix hommes vont enſemble pendant la nuit le long de la mer ſur les plages de ſable: lorſqu'ils rencontrent une tortue qui pond dans un trou qu'elle a fait dans le ſable à cinq ou ſix pas du terme où la mer vient battre la plage, ils ſe jettent deſſus & la tournent ſur le dos; ſituation qu'elle ne peut plus changer, & qui donne le loiſir d'en aller retourner d'autres, afin de revenir pendant le jour les embarquer dans une chaloupe pour les mener à bord.

On pêche encore à l'Aſcenſion une grande quantité de poiſſons;

poiſſons; on y voit des carangues, des vieilles, des requins, des murènes, qui ſont une eſpèce de ſerpent de mer ou d'hydre, des bourſes, des huîtres & des poiſſons volans.

Le lieu du mouillage ordinaire eſt vis-à-vis d'une anſe dans le nord-oueſt de l'iſle; le fond en eſt de ſable, coquillage briſé & corail; la tenue eſt bonne, & il n'y a aucun danger, parce que le vent pouſſe toûjours au large : d'ailleurs, il n'y a pas de coups de vent à craindre, il ne s'y en fait jamais ſentir non plus qu'à l'iſle de Sainte-Hélène, qui en eſt à 225 ou 230 lieues dans le ſud-eſt. La mer briſe beaucoup ſur la côte; il eſt difficile de s'embarquer & de ſe débarquer.

OBSERVATIONS pour la longitude & pour la latitude de l'iſle de l'Aſcenſion.

Le 17 Avril 1754, je vérifiai, par le renverſement, la poſition de la lunette d'un quart-de-cercle qui avoit quatorze pouces de rayon; elle étoit garnie d'un micromètre: le ſoir, j'obſervai la hauteur méridienne apparente de θ de la grande Ourſe, de $29^d\ 20'$. Le 18, je trouvai la hauteur méridienne apparente de β de la grande Ourſe, de $24^d\ 25',8$. En employant la réfraction de la Connoiſſance des Temps, & les poſitions de ces Etoiles telles que je les ai données dans mes dernières Ephémérides, j'ai conclu la latitude du lieu où j'ai obſervé, de $7^d\ 55',1$ par θ de la grande Ourſe, & de $7^d\ 54',8$ par β de la même conſtellation: on doit donc ſuppoſer la latitude du lieu où l'on campe ordinairement, un peu dans le ſud de *l'anſe aux François,* de $7^d\ 55'$ méridionale; & parce que nous étions dans la partie nord-oueſt de la côte, on peut ſuppoſer, ſans erreur ſenſible, que le milieu de l'iſle eſt par $7^d\ 57'$ de latitude auſtrale.

Le 19 au ſoir, je ſuſpendis ma montre à ſecondes à un des montans de ma tente, & j'obſervai à $7^h\ 53'\ 29''$, marquées à cette montre, la hauteur occidentale apparente de Syrius, de $39^d\ 3',7$, celle de Rigel, de $13^d\ 33',7$ à $8^h\ 5'\ 33''$, & celle de κ d'Orion, de $14^d\ 3',7$ à $8^h\ 37'\ 25''$. Ayant enſuite placé une lunette de 14 pieds ſur la croiſée de deux

mâts de perroquets de notre vaiſſeau, plantés obliquement en terre & fortement amarrés enſemble par leur extrémité ſupérieure, j'obſervai l'émerſion du premier ſatellite de Jupiter à $8^h\ 32'\ 48''$ à ma montre. Je trouvai par le calcul que cette émerſion s'étoit faite à $8^h\ 49'\ 18''$ de temps vrai.

A Paris, cette même émerſion fut obſervée à $9^h\ 54'\ 41''$ par M. Maraldi à l'Obſervatoire royal, & à $9^h\ 54'\ 21''$ à l'Hôtel de Clugny. Prenant un milieu, on a $9^h\ 54'\ 31''$, & par conſéquent $1^h\ 5'\ 13''$ pour la différence des méridiens, dont l'iſle de l'Aſcenſion eſt plus occidentale; donc ſa longitude eſt de $16^d\ 18'\ \frac{1}{4}$, ou d'environ $16^d\ 17'$, en la réduiſant au milieu de l'iſle, & en la rapportant au méridien de Paris.



MÉMOIRE SUR LES STALACTITES.

TROISIÈME PARTIE.

Suite de la deſcription des Stalactites calcaires.

Par M. GUETTARD.

LA longue diſcuſſion où j'ai été obligé d'entrer à la fin de la ſeconde partie de mon Mémoire, m'ayant empêché de parler de pluſieurs ſortes de Stalactites, j'ai cru devoir réunir dans une troiſième partie la deſcription de ces corps, & y ajoûter même celle de quelques autres que j'ai connus depuis la lecture de ce Mémoire, comme les ſtalactites qui ſont en éponge ou en cerveau *, un dépôt ſingulier d'albâtre, le *flos ferri* ou fleur de fer, une jolie incruſtation de ces pierres rondes qu'on appelle communément *dragées* ou *pois pierreux* *.

* Voy. Pl. I, figg. 1, 2, 3.

* Voy. Pl. II, figg. 4, 5, 6.

Toutes ces ſtalactites, de même que les autres dont il ſera queſtion dans cette troiſième partie, ſont calcaires, & la pluſpart doivent être regardées comme étant de la nature du ſpath. Ce ſpath même eſt, en quelque ſorte, cryſtalliſé dans pluſieurs; il y forme du moins des rayons qui ſemblent partir d'un centre commun, & finir par le bout qui eſt à la circonférence en eſpèces de facettes: c'eſt ce qu'on remarque dans des morceaux de celles qui ſe tirent des grottes de Caumont près de Rouen, de Villecroze à quelques lieues de Draguignan, de Barjols à trois lieues de Villecroze, d'Arci en Bourgogne, & des carrières de Saint-Germain, village peu éloigné de Lyon.

Dans ce dernier endroit, les ſtalactites forment de grandes plaques jaunes ou d'un brun rougeâtre, ou bien elles ſe ramifient; elles ſont ordinairement placées le long des coupes faites dans le maſſif des pierres & vers le haut des carrières,

qui ſont d'une pierre calcaire qu'on emploie principalement dans les bâtimens de Lyon.

M. le Cat a fait connoître, par la voie du Mercure de France, les grottes de Caumont. Les morceaux de ſtalactites de ces grottes que j'ai eus, ſont en cones, percés d'un trou ſuivant leur longueur, rayonnés & d'un blanc brillant dans leurs caſſures. La grotte de Villecroze eſt ſituée preſque au haut d'une colline où l'on n'aborde que difficilement en grimpant: toutes les parties de cette colline ſont fournies de ſources très-claires, tapiſſées d'une quantité de capillaires. L'entrée de la grotte eſt aſſez étroite, mais le dedans eſt vaſte & ſpacieux: il y a une vingtaine de colonnes de différentes figures, formées par l'eau; elles pendent du haut de la voûte juſqu'à terre, d'autres en deſcendent, mais ne touchent pas le ſol; elles en ſont plus ou moins éloignées de quelques pieds. Ces ſtalactites ſont brunes; dans quelques parties elles ſont noirâtres, apparemment à cauſe du ſable que les eaux entraînent: la grotte renferme une très-belle ſource.

A trois lieues de Villecroze, la petite ville de Barjols poſſède pluſieurs de ces grottes gouttières; elles ſont chez les R. P. Carmes, & toutes contigues les unes aux autres, moins élevées que celles de Villecroze, & les ſtalactites en ſont plus ſingulières; on y voit des formes bizarres de toutes ſortes de fruits, légumes, animaux, &c. On prétend qu'un Religieux, amateur d'Hiſtoire Naturelle, s'étoit amuſé à recevoir la filtration de ces grottes dans des creux qui étoient empreints de ces figures ou d'autres objets ſemblables, & que l'eau ſe condenſant dans ces moules, prenoit la forme qu'il avoit deſirée. Quoi qu'il en ſoit, les ſtalactites de Barjols ſont d'un beau blanc; il y en a des morceaux dans la Bibliothèque du Couvent, qui ſont d'une délicateſſe & d'un travail ſurprenans. Je dois ces obſervations à M. l'Abbé Nolin, Chanoine de Saint Marcel, connu par ſon goût pour la culture des fleurs & des jardins fruitiers; & les morceaux de ces dernières ſtalactites que je tiens de lui, m'ont mis en état de décider de leur nature.

Si j'ai parlé des ſtalactites des grottes d'Arcy, ce n'eſt non plus que ſur les morceaux que j'en ai reçûs de M. Liger, Médecin de la Faculté de Paris, & de M. Jobineau, Prêtre de la Doctrine chrétienne, qui avoit joint à ſon envoi, une deſcription de ces grottes, laquelle ne ſera pas, à ce que je crois, déplacée ici, quoique nous en ayons déjà quelques-unes.

Ces grottes ſont ainſi nommées d'un village qui ſe trouve entre Auxerre & Avalon, à une demi-lieue de Vermanton, au ſud-eſt de Paris: le village eſt ſitué ſur une hauteur, au bas de laquelle coule une petite rivière appelée la Cure, & c'eſt dans l'intérieur de cette montagne que ſont ces merveilleuſes grottes: l'entrée préſente la figure d'un dôme taillé dans le roc, qui peut avoir environ cinq pieds de haut ſur douze de diamètre.

A l'extrémité de ce dôme ſe trouve une porte qui n'eſt commode que pour les petites tailles; deux pieds & demi de haut & autant de large ſont ſes dimenſions. Cette porte eſt celle d'une grotte aſſez vaſte, concave comme la première, mais dont la hauteur n'eſt pas la même par-tout, & à l'entrée il n'y a qu'environ quatre pieds du ſol à la voûte; peu à peu la hauteur devient plus conſidérable, parce que le terrein va en pente: on n'y voit de remarquable qu'un étang ſur la droite, dont je n'ai pas meſuré l'étendue, dit M. Jobineau; l'eau en eſt extrêmement claire & agréable au goût. On n'aperçoit pas de pétrification dans cette grotte; elle peut être regardée comme l'anti-chambre des magnifiques appartemens qu'on rencontre enſuite.

Il eſt vrai qu'il n'eſt pas facile d'y parvenir; le paſſage qui y conduit s'appelle le *trou-madame*. C'eſt une allée d'environ douze pieds de long, deux de large & autant de hauteur: il faut ramper en y paſſant; & ce qui eſt plus incommode, c'eſt que cette voûte eſt garnie d'une infinité de ſtalactites en cul-de-lampe, qui ne permettent pas qu'on lève la tête pour ſe tirer de cette ſituation incommode.

C'eſt là, à proprement parler, que commencent ces admirables ouvrages de la Nature. En ſortant de ce dangereux

défilé, on ſe trouve dans ce que les gens du pays appellent la *laiterie:* c'eſt un petit ſalon entouré de pétrifications; il eſt nommé la laiterie, parce que de la voûte, à laquelle on peut atteindre avec la main, pend une multitude de ſtalactites, en forme des pis de vache parfaitement bien configurés, elles laiſſent couler de leurs extrémités quelques gouttes d'eau, qui dans la ſuite forment des corps ſolides.

De la laiterie on paſſe dans une autre grotte, qui n'a de curieux que de petites pétrifications qui paroiſſent attachées à la voûte comme des diamans: ce ſont probablement des commencemens de cul-de-lampe qui, avec le temps, deviendront plus conſidérables.

La marche dans toutes ces ſalles n'eſt ni commode ni aiſée, parce que le terrein eſt couvert de pierres, ou qui ſe ſont détachées de la voûte, ou qui ſe ſont formées ſur le ſol par l'eau qui y tombe continuellement.

Cette dernière grotte conduit à un ſalon entouré de colonnes, qu'on appelle le *jeu d'orgues,* probablement à cauſe de leur diſpoſition en forme de tuyaux d'orgue; car pour le ſon, j'ai éprouvé, dit M. Jobineau, qu'elles ne rendoient que celui qu'on peut tirer des pierres ordinaires en les frappant.

De ce ſalon on entre dans un autre où l'on admire une magnifique coquille de cinq pieds de diamètre au moins, ſoûtenue en l'air par un pilier aſſez mince qui tient à la voûte. Le pilier s'eſt formé d'abord; peu à peu l'eau, en s'étendant, a donné naiſſance à la coquille, qui augmente tous les jours, & qui pourra bien dans la ſuite ſe détacher de ſon pilier, lorſqu'il ſe trouvera trop foible pour la ſoûtenir: les payſans l'appellent le *chapeau de Saint-Jacques.*

La ſalle qui ſuit eſt remarquable, & par ſa grandeur, & par deux belles colonnes contigues qui la ſoûtiennent au milieu; elles ſont fort délicates, n'ayant au plus qu'un pied de diamètre ſur vingt ou vingt-cinq de hauteur. Cette ſalle communique à une autre qu'on appelle la *ſalle du bal,* ſoit à cauſe de ſa grandeur, ſoit parce que le plancher eſt fort uni, au lieu que dans les autres il eſt ſemé de cailloux: elle peut

avoir cent pieds, ou même davantage, de longueur, ſur quarante ou cinquante de hauteur: elle eſt terminée à l'extrémité par une magnifique décoration qui, à vingt pieds de diſtance, paroît comme un bel amphithéatre formé par différens arrangemens de ſtalactites.

Derrière cette ſalle eſt une petite grotte qui n'eſt curieuſe que par un cul de lampe auquel eſt ſuſpendu un cœur de bœuf parfaitement conformé.

De là un paſſage long & fort étroit, mais où la tête ne court pas le même riſque que dans le premier dont on a parlé, conduit dans un aſſez beau ſalon de quinze ou vingt pieds, fort ſimple, preſque ſans aucune congélation, excepté dans le fond où l'on remarque un beau cone ou pain de ſucre, de dix ou douze pieds de haut.

On entre enſuite dans une ſalle oblongue, au milieu de laquelle ſe voit une colonne torſe d'un pied de diamètre à ſa naiſſance, & finiſſant en pointe: elle eſt environnée d'autres petites colonnes qui ſont comme autant de ſatellites qui la défendent, & qui partent du bas ſans monter juſqu'à la voûte, où elles pourront cependant parvenir un jour, ſi l'eau, en tombant, continue de les augmenter.

Enfin le tout eſt terminé par une grotte qu'on appelle les *berceaux*. Ce qui m'y a frappé, dit M. Jobineau, ce ſont des eſpèces de ramifications pétrifiées, qui paroiſſent comme les racines des colonnes qui environnent cette ſalle: elles reſſemblent parfaitement aux racines de ces gros arbres, qu'on aperçoit dans certains endroits où elles ne ſont pas couvertes de terre.

Quelques perſonnes aſſurent qu'il y a encore au delà une petite grotte peu conſidérable; mais il faut preſque ſe plier pour y entrer, & on n'y voit rien qui puiſſe dédommager de cette peine.

On remarque dans toutes ces grottes que l'air eſt extrêmement tempéré: M. Jobineau y a été par un temps fort chaud & à neuf heures du matin; il comptoit, en y entrant, éprouver un air extrêmement frais, d'autant plus qu'il y a

de l'eau de tous les côtés; il l'a trouvé au contraire fort doux: la moins profonde de nos caves eſt plus froide que ces grottes.

Ces grottes ſervent de retraite à une prodigieuſe quantité de chauve-ſouris: on les voit attachées aux voûtes. Les Curieux n'ont garde de les troubler, car alors elles viendroient en foule voltiger autour des flambeaux qu'on eſt obligé de porter pour s'éclairer dans ces ſoûterrains, & elles les éteignent ainſi quelquefois: on prend par conſéquent la précaution d'avoir avec ſoi quelque choſe qui puiſſe ſubvenir à cet inconvénient. Dans une des ſalles on voit un monceau de cinq à ſix pieds de haut, formé par les excrémens de ces animaux.

Les ſtalactites ſont toutes percées par le milieu; c'eſt par ce trou que l'eau ſe filtre & prend, en s'étendant, différentes formes. Les ſtalactites reſſemblent, en commençant, à un marbre d'une blancheur parfaite, mais peu à peu elles ſe terniſſent.

L'extenſion que j'ai donnée au nom de ſtalactite ſembleroit exiger de moi que je parlaſſe ici de ces dépôts qui ſe font ſur les bords de pluſieurs eaux minérales, & qui prennent des figures analogues à celles des corps ſur leſquels ils ſe font: j'en connois pluſieurs, tels que ſont ceux des fontaines minérales du Mont-d'or, de Bourbon-l'Archambaud & de Vichy. M. de la Sône, de cette Académie, a fait connoître la nature des dépôts de cette dernière fontaine, dans un Mémoire * ſur l'analyſe de ſes eaux: ils ſont d'une matière calcaire, & ils contiennent quelques parties ferrugineuſes & ſalines. Je ne crois pas que ceux des deux autres fontaines ſoient bien différens; je n'ai même pas cru devoir en faire autrement l'analyſe, qu'en les jetant dans les acides, où ils ſe diſſolvent, & dans le feu, où ils ſe calcinent: la couleur jaune rouille de fer qu'ils ont ſouvent, y annonce des parties ferrugineuſes.

Mém. 1753, page 106.

Je m'étendrai un peu davantage ſur deux dépôts ſinguliers peu connus juſqu'à préſent, & qui cependant méritent de l'être

l'être plus qu'ils ne le sont; l'un se fait aux environs de Besançon, dans des auges qui servent à conduire de l'eau sur la roue des moulins construits dans les montagnes voisines de cette ville; l'autre dans ceux de Paris. Lorsqu'on voit pour la première fois un morceau du premier dépôt, il n'y a personne qui ne le prenne d'abord pour une planche de sapin; si on vient à le toucher, on est porté en même temps à croire que cette planche a été pétrifiée; & qui trouveroit en terre un semblable morceau, ne pourroit peut-être pas trop se défendre de le regarder comme le débris de quelque ouvrage qui auroit, dans un bouleversement, été enfoui en terre où il se seroit pétrifié; heureux encore, s'il ne faisoit pas remonter ce bouleversement jusqu'aux temps les plus reculés, & jusqu'à ceux de la formation des montagnes!

Rien en effet n'est plus propre à faire prendre cette idée que ces espèces de planches: une de leurs surfaces est striée de longues fibres longitudinales & parallèles, comme peuvent être celles des planches de sapin. La continuité de ces fibres est quelquefois interrompue par des espèces de nœuds, semblables à ceux qui se voient dans ce bois: ces nœuds sont de différentes grosseurs & figures. L'autre surface de ces planches est, en quelque sorte, ondée, & à peu près comme seroit une planche de sapin mal polie.

Cette grande ressemblance s'évanouit cependant, lorsqu'on vient à examiner avec des yeux attentifs ces sortes de planches; on s'aperçoit aisément alors qu'elles ne font voir que ce qu'on remarqueroit sur des morceaux de plâtre ou de quelque pâte qu'on auroit étendus sur une planche de sapin, dans le temps qu'ils avoient une mollesse telle qu'elle pouvoit leur permettre de prendre l'empreinte des fibres, des nœuds & des autres accidens qui se rencontroient dans ces planches. On s'assure facilement alors que les planches pierreuses ne sont qu'un dépôt fait ainsi sur des planches de ce bois: on en est d'autant plus convaincu, si on polit les planches pierreuses & qu'on enlève quelques lignes de la surface qui est striée; ces stries s'évanouissent entièrement, & elles ne se continuent pas

dans l'intérieur des planches, comme les fibres des planches de ſapin & de tout autre arbre.

Cette remarque eſt importante, non ſeulement pour éclairer dans ce cas-ci, mais même dans ceux où l'on ſeroit incertain ſi un foſſile quelconque qui reſſembleroit à des morceaux de bois, eſt réellement dû à une pétrification ligneuſe ou à des ſtalactites: les fibres des premiers, de même que celles des bois, pénètrent la ſubſtance de ces pétrifications; on y reconnoît non ſeulement les fibres longitudinales, mais même les tranſverſales, & ſouvent les eſpèces de pores ou de véſicules qui naiſſent de l'entrelacement de ces fibres. Les planches dûes à des ſtalactites au contraire, n'ont point de ces fibres tranſverſales, point de ces véſicules, &, comme je l'ai dit, les fibres longitudinales ne ſont que ſuperficielles. S'il y a des ſtalactites qui aient des cercles concentriques, & en quelque ſorte des fibres latérales ou rayonnées, elles ne font point voir de fibres longitudinales, & il eſt aiſé de conſtater que ces différences ne viennent que de celle qui ſe trouve dans la formation des ſtalactites. Tout le monde ſait comment les ſtalactites à cercles concentriques prennent naiſſance; quantité d'Auteurs ont tâché de l'expliquer: celle des planches n'eſt pas plus difficile, elle l'eſt même encore moins. Il ſuffit de dire que l'eau chargée de la matière pierreuſe, eſt reçûe dans un canal fait de planches de ſapin; que ce dépôt prend l'empreinte de la planche du fond du canal, & ſuivant l'épaiſſeur que le dépôt aura, ſes côtés ſeront eux-mêmes plus ou moins ſtriés, parce qu'ils auront pris l'empreinte des planches qui forment les côtés du canal; de façon même que ſi ce canal étoit un parallélépipède, & qu'on le laiſſât ſe remplir entièrement de la matière pierreuſe, on pourroit avoir un ſolide qui ſeroit entièrement ſtrié dans trois de ſes faces, & à très-peu de choſe près dans ſa quatrième, à cauſe de la difficulté que l'eau auroit eue à s'échapper lorſque le canal auroit été rempli juſqu'à un certain point.

Je n'ai point vû de ces planches ainſi épaiſſes; celles que l'on conſerve maintenant dans pluſieurs collections d'Hiſtoire

Naturelle, & nommément celle qui eſt dans le Cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, n'ont guère, en ce ſens, qu'un pouce ou un pouce & demi. Cette épaiſſeur cependant eſt déjà aſſez conſidérable pour que les côtés faſſent voir des ſtries longitudinales, & en quelque ſorte même des fibres tranſverſales. Des planches ainſi épaiſſes, ne peuvent l'être devenues que par pluſieurs dépôts ſucceſſifs : ces dépôts forment pluſieurs plans qu'on diſtingue aiſément : ces plans ayant été élevés par une eau qui n'a pas toûjours coulé, n'ont pû donner naiſſance qu'à une maſſe coupée de pluſieurs lignes tranſverſales; mais ces lignes ne le ſont point par des longitudinales, n'y ayant eu que la ſuperficie du premier dépôt qui en ait pû être marquée. Ainſi j'ai eu raiſon de dire plus haut, que ces planches n'avoient point de fibres longitudinales & tranſverſales qui ſe coupaſſent & formaſſent, par leurs entrelacemens, des eſpèces de mailles ſemblables à celles qu'on remarque dans les bois pétrifiés, dont les fibres au reſte ſont beaucoup plus fines, plus régulières que celles des planches pierreuſes, qui annoncent toûjours par quelque côté l'irrégularité de la cauſe qui les produit.

Le ſecond dépôt dont je me ſuis propoſé de parler ici, eſt celui qui ſe fait dans les baſſins du château que Mme la Princeſſe de Conti a au village d'Iſſy près de Paris. Ce dépôt n'eſt connu que depuis quelques années; il a mérité l'attention des Naturaliſtes, à cauſe de ſa reſſemblance avec certaines plantes marines qui portent le nom de corallines*. Les grouppes formés par ces dépôts leur reſſemblent d'autant plus, qu'ils ſe ſont ſur des plantes qui jettent des branches en forme de verticilles, comme peuvent faire pluſieurs eſpèces de corallines : ces plantes ainſi verticillées, ſont de celles que M. Vaillant appelle *hydroceratophyllon* ou girandole d'eau. Ces plantes ſont très-communes dans certaines mares, certains baſſins remplis d'eau, & en général dans les eaux dormantes. La quantité de ces plantes fait que les branches des différens pieds s'entrelacent les unes avec les autres; de là il arrive que lorſque ces plantes ſont chargées du dépôt pierreux, & qu'on les a fait ſécher,

* V. Pl. III.

après les avoir retirées de l'eau avec précaution, l'on a des grouppes assez jolis qu'il seroit facile de prendre pour des plantes pierreuses ou des corallines.

Je dis que pour en avoir de pareils grouppes, il faut les retirer avec précaution de l'eau, autrement ils s'affaissent, les branches se brisent lorsqu'on les enlève: c'est du moins ce que je tiens de M. l'Abbé Moirou, Bibliothécaire du Séminaire de Saint-Sulpice, qui est peut-être le premier qui ait connu cette jolie stalactite, & qui l'a certainement le premier répandue dans Paris comme elle l'est. On pourroit penser que pour se procurer de beaux morceaux de cette stalactite, il ne s'agiroit que de faire écouler l'eau des endroits où elle se trouve, & les mettre ainsi à sec: il semble qu'il doit être alors plus aisé d'emporter des masses de ces stalactites de la grandeur qu'on peut desirer; il arrive cependant le contraire, comme l'a prouvé une expérience qui empêchera probablement pendant long temps les Curieux de pouvoir se procurer de ces morceaux singuliers.

Le bassin où ils s'étoient formés en étant presque rempli, il fut résolu de l'en nettoyer; & pour y parvenir, on en fit écouler l'eau qu'il contenoit. Cette eau n'en fut pas sortie que la masse totale des stalactites s'affaissa & fut brisée de façon à ne pouvoir en tirer des morceaux d'une certaine beauté. Lorsqu'on fait attention que les girandoles d'eau étant incrustées d'une matière pierreuse, & leurs branches étant entrelacées les unes dans les autres, elles devoient ainsi se soûtenir & ne pas retomber sur elles-mêmes, comme il leur arrive lorsqu'elles ne sont plus appuyées de l'eau où elles nagent & où elles flottent; lorsqu'on fait, dis-je, cette attention, l'on ne voit pas trop d'abord la raison de cet affaissement subit, puisque le total de ces girandoles d'eau ne faisoit plus qu'une masse d'une certaine solidité, & dont les morceaux qu'on en a enlevés se soûtiennent maintenant par eux-mêmes.

Une observation dûe encore à M. Moirou explique très-bien ce fait: la masse totale des girandoles d'eau incrustées

étoit recouverte ſupérieurement d'une couche pierreuſe, de la nature de la matière qui avoit formé l'incruſtation des girandoles : ce fut cette couche qui n'étant plus ſoûtenue par l'eau, fit ſentir tout ſon poids à la maſſe des girandoles qu'elle preſſoit, & qui ne pouvant, vû la délicateſſe de leurs branches & de leurs ramifications, quoiqu'incruſtées, ſoûtenir cette couche pierreuſe, furent ainſi briſées & miſes en quelque ſorte en pouſſière.

Si jamais il ſe forme dans ce baſſin de ſemblables incruſtations, ou ſi l'on en trouve de pareilles dans quelque autre endroit, il faudra les enlever hors de l'eau avant que cette eau ait été tirée. Un homme étant deſcendu dans le baſſin, coupe dans la maſſe des morceaux tels qu'il les veut, il les détache en deſſous & par les côtés, & les tranſporte alors avec précaution hors de l'eau, qui lui facilite cette petite manœuvre, en ſoûtenant en partie la maſſe qu'il a détachée du reſte. Avec ces ſoins, que M. Moirou a employés, on peut ſe procurer des morceaux plus beaux les uns que les autres; autrement il arriveroit qu'on en ſeroit privé, & qu'on expérimenteroit ce que M. Moirou eut le deſagrément de voir lorſque le baſſin d'Iſſy fut mis à ſec; ce deſagrément ſeroit d'autant plus ſenſible, qu'on s'attendroit peut-être à s'en procurer de plus beaux quartiers après l'écoulement de l'eau, & qu'on en ſeroit au contraire entièrement fruſtré ſi on n'avoit pas eu le ſoin de s'en précautionner de quelques morceaux, comme avoit heureuſement fait M. Moirou; c'eſt cette précaution qui nous a valu la connoiſſance de cette jolie incruſtation qui figure ſi bien dans les cabinets d'Hiſtoire Naturelle, & qui paroît d'autant plus ſingulière, que l'on eſt dans l'obligation de la poſer dans un ſens contraire à celui où elle étoit dans l'eau. La couche pierreuſe dont on a parlé, & qui recouvre la maſſe totale des girandoles d'eau, ſervant de baſe aux morceaux que l'on conſerve, leurs branches & les ramifications de ces branches ſont renverſées. On ne comprend la raiſon de cet effet que lorſqu'on eſt inſtruit de ce que j'ai rapporté plus haut touchant la couche pierreuſe, &

ſur la formation de laquelle il ne ſera peut être pas inutile de donner quelques idées.

Si cette couche étoit placée inférieurement, & que les plantes incruſtées fuſſent portées ſur cette couche, il n'y auroit pas grande difficulté à imaginer comment cela ſe ſeroit formé : il paroît naturel que le dépôt ait commencé à ſe faire par le bas, & ait élevé par ſa quantité cette eſpèce de baſe; mais il y a un peu plus de peine à concevoir que les girandoles pendent en quelque ſorte de cette couche pierreuſe. Voici comme je conçois que tout ceci s'eſt paſſé : l'eau chargée de la matière incruſtante l'a dépoſée d'abord ſur les girandoles d'eau; ces plantes ainſi incruſtées ont préſenté une plus grande ſurface à la matière qui ſe dépoſoit journellement; cette matière s'eſt plus aiſément fixée ſur la partie ſupérieure de la maſſe totale des girandoles incruſtées; elle en a été plus facilement arrêtée, s'eſt ainſi accumulée peu à peu, a par conſéquent donné naiſſance à la couche pierreuſe dont il eſt queſtion, & a fait corps avec les girandoles mêmes, qui conſéquemment ſemblent y être ſuſpendues.

Comme il eſt plus que probable que les girandoles d'eau n'ont pris d'accroiſſement que du temps après que le baſſin a été conſtruit, il a dû s'élever une croûte ſur le fond du baſſin, ſemblable à celle qui recouvre les girandoles; & cette première croûte n'a peut-être ceſſé de s'élever que lorſque les girandoles ayant été incruſtées ont ainſi donné occaſion à la ſeconde, & fait conſéquemment ceſſer l'accroiſſement de la première. Il n'auroit peut-être donc pas été impoſſible d'enlever des morceaux de girandoles renfermées entre deux couches pierreuſes, ſi on eût ſongé que cela eût pû être, & dès-lors les girandoles ſeroient dans leur ſituation naturelle; circonſtance, au reſte, peu conſidérable pour l'hiſtoire de cette incruſtation.

Il le ſera plus d'en bien connoître la nature : on ne peut douter qu'elle ne ſoit de celle des pierres à chaux; elle ſe calcine comme elles, & eſt de même ſujette à l'action des acides minéraux, ce qui ſuffit pour établir entre ces corps une reſſemblance & une affinité.

Ayant parlé dans ce Mémoire de cette incrustation qui se trouve dans les environs de Paris, il sembleroit que je n'aurois pas dû passer sous silence cette fameuse stalactite des caves de l'Observatoire, & ces incrustations des canaux d'Arcueil, qui ne le sont pas moins; mais comme il en est déjà fait mention dans les Mémoires de l'Académie, j'ai cru pouvoir renvoyer à cet Ouvrage, outre que je pourrai en dire quelque chose dans un Mémoire où je me propose de faire connoître les fossiles des environs de Paris plus exactement qu'ils ne le sont. J'ai mieux aimé continuer celui-ci par la description de deux dépôts assez singuliers; l'un est de l'abbaye du Val, il en a été fait mention dans la première partie de ce Mémoire; l'autre est des environs d'Aix en Provence: j'en dois la connoissance à M. de Montvalon, Président honoraire du Parlement de cette province.

Des morceaux du premier de ces dépôts ressemblent assez à des éponges qui se seroient durcies & qui auroient pris une consistance de pierre, pour qu'au premier coup d'œil il vienne cette idée: d'autres morceaux pourroient être comparés au cerveau de quelque quadrupède, à cause des sinuosités qu'ils forment. Les premiers*, c'est-à-dire, ceux qui sont en éponges, sont des espèces de réseaux de deux ou trois lignes d'épaisseur & même plus, dont les mailles ont aussi quelques lignes d'ouverture: ces réseaux sont étendus sur les murs qui portent la roue du moulin qui est dans la cour de l'abbaye, & sur les pierres qui peuvent se trouver aux environs de ces murs & de la roue, dans l'espace qu'on appelle la *noue*.

* Voy. Pl. I, fig. 3.

Lorsqu'on a vû sur les revers de quelques digues ou sur les pieux de certains parcs des bords de la mer, des plaques considérables d'une sorte d'éponge qui ne se ramifie pas & qui a de grands trous, la première idée qui se présente à l'esprit, en voyant les dépôts faits par l'eau du moulin du Val, est que l'on a sous les yeux de semblables éponges, & l'on ne revient guère de cette idée que lorsqu'on l'a corrigée par le tact: on croiroit même encore facilement alors

que ce ſont des éponges qui ont été incruſtées par quelque matière terreuſe, comme cela arrive ſouvent aux vraies éponges des bords de la mer. Cette erreur ſe ſoûtient ſur-tout lorſqu'on examine quelques cailloux qui ont été incruſtés de ce dépôt: la rondeur de ces cailloux contribue à en impoſer; elle leur donne aſſez la forme de certaines éponges qui, généralement parlant, affectent la forme ronde. J'ai trouvé pluſieurs perſonnes, même de celles qui ont des connoiſſances en Hiſtoire Naturelle, qui voyant de ces cailloux ainſi incruſtés, n'en étoient pas autrement frappées que comme d'une eſpèce de ces corps marins. J'avouerai que je l'ai été ainſi lorſqu'on me préſenta pour la première fois une ſemblable pierre, & qu'il fallut quelques réflexions ſur l'endroit où j'étois alors, dans lequel il ne devoit pas probablement ſe trouver des éponges de cette ſorte, pour me faire perdre cette première impreſſion; & l'idée d'une éponge pétrifiée qu'on vouloit que je priſſe, ſubſiſta juſqu'à ce qu'on m'avoua que ces corps ſe formoient d'une matière dépoſée par le ruiſſeau qui traverſoit le monaſtère, & qui fourniſſoit à la dépenſe du moulin.

L'inſpection de l'endroit où croiſſent ces corps, fit bien évanouir toute idée d'éponges ou de tous autres corps ſemblables; mais elle me fit naître beaucoup de difficultés par rapport à la manière dont on pouvoit expliquer la formation de cette incruſtation. L'eau qui dépoſe la matière à laquelle elle eſt dûe, eſt diſperſée par la roue en mouvement, de façon qu'elle occaſionne une eſpèce de pluie qui ſe répand ſur les corps qui environnent cette roue. L'eau ainſi jetée avec force ne retombe qu'en gouttes, mais qui étant reçûes par les murs & les pierres, ſemblent devoir s'y étendre & donner naiſſance à des corps continus & non en réſeau.

Je penſai d'abord qu'on pouvoit ſuppoſer que les trous de ces réſeaux n'étoient dûs qu'à des tiges de plantes, à de petites touffes de mouſſe, au pied deſquelles les dépôts s'étoient faits; que ces plantes s'étant enſuite détruites, elles avoient laiſſé une incruſtation ainſi à jour; mais les murs & les

pierres

pierres incruftées ne laiffant voir aucun veftige de plantes, quoique l'on fût en été dans le temps que je faifois ces obfervations, il fallut avoir recours à une autre explication.

On peut, à ce que je crois, la trouver dans les réflexions d'une perfonne éclairée dans les Arts, qui fur le lieu examinoit avec moi ces incruftations: cette perfonne * vouloit que cela ne vînt que de la façon dont l'eau s'élance de la roue, & du mouvement continu, & toûjours, ou à très-peu près, le même, de cette roue. Les gouttes, difoit-elle, tombent toûjours dans les mêmes points des corps qui les reçoivent: ces gouttes ainfi jetées avec force rebondiffent en touchant les corps fur lefquels elles tombent, & n'y laiffent tout au plus à chaque fois que très-peu de la matière qu'elles charient. Cette matière s'accumule peu à peu dans ces endroits, qui devenant ainfi faillans au deffus de ceux qui ne font point touchés par l'eau, doivent par conféquent occafionner des efpaces vuides & des efpèces de réfeaux.

Cette explication n'eft certainement pas fans quelques difficultés, mais elle m'a paru la plus fatisfaifante de toutes celles qui purent fe préfenter alors à l'efprit de ceux avec qui j'étois, & je ne fens pas bien, même à préfent, comment on pourroit expliquer autrement cette fingulière incruftation. On dira peut-être que malgré l'uniformité du mouvement de la roue, malgré l'élafticité de l'eau & la force avec laquelle elle eft jetée par cette roue, on ne peut trop concevoir comment cette eau ne s'étend pas uniformément fur les corps où elle tombe. Je fens toute la force de cette objection, & je ne pourrois y répondre que par le fait même; cependant la fimplicité de l'explication m'empêche de chercher à en découvrir quelqu'autre, qui probablement ne feroit pas exempte de femblables difficultés, vû les peines que l'on a en Phyfique d'en trouver qui foient en tout point fatisfaifantes & propres à lever les objections qu'on peut y faire. La différence de figure dans les incruftations en forme de cerveau,

* M. Gonichon, verfé non feulement dans les Méchaniques & l'Optique, mais encore dans les connoiffances phyfiques.

dont j'ai parlé, & qui ſont formées par une cauſe ſemblable, bien loin d'être une objection contre cette explication, en ſera au contraire une confirmation, étant bien entendue, comme je vais le faire voir.

Ces incruſtations tapiſſent, de même que les précédentes, les murs & les pierres qui ſe trouvent à la portée de l'eau qui jaillit de la roue du moulin qui eſt hors de l'enceinte de l'abbaye du Val, & qui eſt au deſſous du premier; elles ne diffèrent de celles qui ſont en éponges, que parce qu'au lieu de former des réſeaux, elles repréſentent pluſtôt par leurs ſinuoſités & leurs contours des eſpèces de cerveaux*, & qu'elles ſont d'une couleur de rouille de fer foncée ou café. Cette dernière propriété me ſemble propre à donner l'explication de la différence qui ſe trouve entre ces incruſtations.

* Voy. Pl. I, figg. 1 & 2.

La couleur café des dernières n'eſt dûe, à ce qu'il me paroît, qu'aux parties ferrugineuſes dont les eaux ſont chargées, & qui ne ſe trouvent probablement pas, du moins en auſſi grande quantité, dans l'eau qui donne naiſſance aux incruſtations en éponge: celle-ci n'eſt point ou que très-peu minérale, au lieu que le ruiſſeau qui fait tourner le ſecond moulin étant le réſultat de toutes les eaux qui arroſent l'abbaye, dont pluſieurs ſont plus ou moins ferrugineuſes, il le devient lui-même par le mélange de ces eaux.

Cela étant regardé comme conſtant, je dis qu'on peut, au moyen de ces parties ferrugineuſes, expliquer non ſeulement la couleur des incruſtations en forme de cerveau, mais même leur différence d'avec celles en éponges. Les parties ferrugineuſes mêlées avec celles qui ſont calcaires, les rendent beaucoup plus peſantes qu'elles ne l'étoient dans l'eau du premier moulin: cette peſanteur doit par conſéquent empêcher que l'eau qui tombe ſur les pierres ne rejailliſſe auſſi aiſément que l'eau du premier moulin; de là il ſuit que cette eau doit plus facilement s'étendre ſur ces pierres & y former des couches ſans intervalles ouverts: elles ne doivent être au plus que ſillonnées par les petits filets d'eau compoſés des gouttes qui jailliſſent de la roue, & qui ſe réuniſſent en

coulant ſur la ſurface des murs & des pierres qui les reçoivent. En s'écoulant ainſi, ils dépoſent ſur leurs côtés les parties qu'ils charrient; & comme ils ſerpentent ſur ces ſurfaces, ils font prendre différens contours aux dépôts qu'ils occaſionnent. Ces contours pouvant varier à l'infini & continuellement, il arrive de-là qu'il ne doit pas reſter d'eſpace vuide, que les ſillons d'une couche doivent même être remplis par les couches ſupérieures, & que les ſillons de la dernière doivent être les ſeuls qui ſoient apparens. La poſition même perpendiculaire ou horizontale des pierres où ces dépôts ſe font, doit occaſionner quelques variétés dans la forme que ces dépôts prennent: ces variétés ſont cependant en général ſi peu conſidérables, qu'elles ne méritent pas qu'on s'y arrête *.

Comme les eaux qui font mouvoir les roues de ces moulins ne ſont, ainſi que je l'ai dit, que celles qui traverſent les bâtimens & les jardins de l'abbaye, on s'imagine bien que ces eaux doivent dans leur cours occaſionner d'autres dépôts variés ſuivant les corps qu'elles rencontrent, & ſelon qu'elles ſe trouvent reſſerrées ou étendues: auſſi ne manque-t-on pas de remarquer le long des ruiſſeaux ou conduites qu'on a pratiqués à ces eaux, des incruſtations de différentes formes. Ce ne ſont tantôt que des croûtes qui incruſtent les côtés des ruiſſeaux, tantôt ce ſont des amas plus ou moins ramifiés, ſelon que les plantes qui auront été baignées par ces eaux auront été plus ramifiées elles-mêmes. Il y a quelques années qu'on détruiſit une quantité de ces incruſtations,

* Je remarquerai pluſtôt qu'on trouve au moulin de Stor, qui eſt plus bas que ceux de l'abbaye du Val, des dépôts ſpongieux, ſemblables à ceux dont j'ai parlé. Comme le moulin de Stor eſt mis en mouvement par les eaux qui viennent de l'abbaye du Val, & qu'elles doivent ainſi être chargées des parties ferrugineuſes dont je viens de parler, elles ne devroient donner naiſſance qu'à des dépôts en cerveau, ſi l'explication précédente eſt juſte; les ſiens cependant ſont en éponge. Cela ne vient, à ce que je crois, que de ce que les eaux de Stor ont été augmentées par des filets d'eau, qui n'étant point ferrugineux, ont en quelque ſorte délayé le fer des premières, & les ont réduites à l'état de celles qui font tourner le premier moulin de l'abbaye du Val: celles de Stor ont dû par conſéquent former des dépôts qui reſſemblaſſent à ceux des premières.

& qu'on les enfouit en terre dans un temps où l'on fut obligé de rétablir le canal d'une des fontaines qui fourniſſent ces eaux, lequel coupe tranſverſalement l'endroit du jardin qui étoit anciennement un étang *(a)*.

Ces différens dépôts n'ont rien que de curieux, ils ne peuvent être d'aucune utilité, ſi ce n'eſt pour faire de la chaux; mais ſi l'on ménageoit avec ſoin les eaux des environs d'Aix qui ont formé celui dont je vais parler, on ſe procureroit par-là une pierre qui ſeroit non ſeulement utile dans les bâtimens ordinaires, mais qui pourroit pluſtôt entrer dans les ornemens de ceux qui en demanderoient. Cette pierre eſt un albâtre d'une couleur, il eſt vrai, de brun foncé; mais ce brun eſt mêlé avec des taches blancheâtres qui le varient aſſez agréablement & le font prendre pour un albâtre oriental. Ce mélange le fait reſſembler à la peau de certains ſerpens, & cette reſſemblance eſt d'autant plus grande dans quelques morceaux, que les taches approchent des écailles de ces animaux par leur forme & leur arrangement.

Cet albâtre s'eſt formé dans une ancienne conduite faite par les Romains, & qui portoit à Aix l'eau d'une ſource qui eſt à une petite demi-lieue de cette ville *(b)*: cette ſource

(a) Depuis quelque temps l'on a, à ma réquiſition, fouillé dans cet endroit; l'on y a déterré ainſi une grande quantité de ces incruſtations toutes aſſez jolies. Les unes ſont des amas de mouſſes, les autres de mouſſes mêlées de roſeaux, de joncs ou d'autres plantes qui naiſſent dans les endroits bas & humides. Toutes, quoiqu'auſſi fragiles que les incruſtations de ce genre, ont cependant aſſez de conſiſtance pour qu'on puiſſe tailler & couper les morceaux de façon qu'on leur donne une forme gracieuſe & propre à figurer dans les cabinets d'Hiſtoire Naturelle: celui de S. A. S. M. le Duc d'Orléans en renferme qui ſont en grottes, en cones, en monticules & autres accidens ſemblables.

(b) « La ville d'Aix en Provence » fut fondée l'an 123 avant l'ère » chrétienne par Caïus Sextius Calvinus, Général romain, qui ayant » trouvé en ce lieu des eaux chaudes, » y fonda une ville qui prit ſon nom, » *Aquæ Sextiæ*.
» Cette ville reçut dans la ſuite une » Colonie romaine, probablement » ſous le règne d'Auguſte: le Gou» vernement fit conſtruire un aquéduc » pour les beſoins des habitans, les » Romains eurent ſoin de le tenir en » bon état; mais la ville d'Aix ayant » paſſé au cinquième ſiècle de Jéſus-» Chriſt ſous la domination des » Goths; & au ſiècle ſuivant au » pouvoir des François, l'entretien » de l'aquéduc & des autres ouvra» ges publics fut négligé; le canal

& ſon eſpèce d'aquéduc s'étoient perdues ; la ſource avoit été négligée, & l'aquéduc avoit été abandonné & oublié. En creuſant pour en faire un nouveau, on a découvert l'ancien; il étoit bouché par le dépôt en queſtion, qui avoit en largeur ſept à huit pouces & autant en épaiſſeur, ſur une longueur de pluſieurs centaines de toiſes.

Une maſſe auſſi précieuſe auroit dû ſans doute n'être exploitée que pour des ouvrages de recherche & d'agrément; mais le peu d'attention des ouvriers, l'ignorance où ils étoient de ce qu'ils venoient de découvrir, & l'envie de ſe débarraſſer d'un bloc de pierre qui étoit un obſtacle à leur travail, ont été cauſe qu'elle a en grande partie été briſée pour en faire des pierres à bâtir. Quelqu'un apparemment plus attentif que ces ouvriers à la nature de cette pierre, en a empêché la deſtruction entière, & a mis ainſi les Curieux en état d'avoir de ce morceau ſingulier.

On en voit dans le cabinet d'Hiſtoire Naturelle de S. A. S. M. le Duc d'Orléans une tablette d'environ un pied & demi en carré, & d'un demi-pouce d'épaiſſeur. Le poli qu'on lui a donné eſt beau, & peu d'albâtres en prennent un plus éclatant : ce poli fait qu'on voit aiſément qu'elle eſt compoſée de pluſieurs couches d'une ligne ou à peu près d'épaiſſeur, & qui paroiſſent à la loupe n'être elles-mêmes qu'un

» s'eſt rempli de limon qui s'eſt pétrifié par la ſuite des temps, dans » un intervalle de douze à treize cens ans au plus. »

Cette remarque eſt de M. l'abbé Belley, de l'Académie des Inſcriptions, qui à ma prière a bien voulu éclaircir ce point intéreſſant & qui pouvoit jeter quelque lumière ſur la queſtion qui regarde la durée du temps néceſſaire pour que les pierres acquièrent la dureté que nous leur trouvons. Douze ou treize cens ans que M. l'abbé Belley aſſigne pour la durée de ce temps, n'eſt rien en comparaiſon de ce que quelques Auteurs demandent pour que ces pierres puiſſent être d'une certaine dureté; peut-être même qu'il en faut encore beaucoup moins. Les dépôts qui ſe font dans les canaux des eaux d'Arcueil, ne ſont pas à la vérité auſſi durs que l'albâtre de l'aquéduc trouvé à Aix; mais il y a des pierres qui n'ont certainement pas une dureté qui ſoit ſupérieure à celle de ces dépôts, & beaucoup d'autres en ont une bien inférieure : il n'eſt par conſéquent pas néceſſaire de remonter, comme font encore beaucoup d'Auteurs, à des ſiècles reculés, & même juſqu'à la formation première de la Terre, pour expliquer celle des pierres.

amas de quelques autres petites couches très-minces. Ces couches ſont ondées, & rentrant ainſi les unes dans les autres, elles font un tout uni, ſerré & compact. Quoique ces ondes ſoient ſenſibles ſur le tranchant de cette tablette, on les voit encore beaucoup mieux & beaucoup plus diſtinctement en deſſus : elles y forment dans toute la longueur deux bandes de deux pouces en largeur, qui ſont d'un brun & d'un blanc plus clairs que le reſte ; on les prendroit d'abord pour deux pièces de rapport, & on penſeroit volontiers qu'on auroit voulu encadrer cette tablette.

Une pareille ſingularité auroit été bien avantageuſe, ſi la maſſe totale de cette pierre n'eût pas été caſſée ſans précaution : il auroit été facile d'en couper des tables aſſez longues pour qu'on en pût faire des trumeaux, des deſſus de commodes & autres pièces ſemblables, qui au moyen de quelque ſupplément auroient paru être encadrées avec beaucoup d'art & d'adreſſe. On auroit ainſi imité ces tapiſſeries que nous encadrons, & que de plus nous bordons de grands galons d'or ou d'argent, & ces deſſus de commodes anciennes en marqueteries, qui avoient des quadres, & pour leſquels on ſemble vouloir de nos jours reprendre quelque goût.

Si les arts ont fait une eſpèce de perte par le peu de ſoin qu'on a eu de la maſſe totale de cet albâtre, cette perte au reſte ne s'eſt point étendue juſque ſur l'Hiſtoire Naturelle : ce qu'il en reſte, eſt plus que ſuffiſant pour nous mettre en état d'en bien expliquer la formation & d'en bien connoître la nature. On ne peut, au premier coup d'œil, s'empêcher de reconnoître dans cette pierre une eſpèce d'albâtre : ſon poli, quoique beau, eſt un peu gras comme celui de toutes les autres eſpèces de cette pierre ; de plus, l'action des acides minéraux ſur elle & ſa calcination dans le feu en conſtatent entièrement la nature, & le brillant des écailles, qui eſt ſemblable à celui du ſpath, prouve que cette matière calcaire eſt de la nature du ſpath qui ſe calcine. Les caſſures font voir encore que ſi ce ſpath eût pû ſe cryſtalliſer, il auroit pris la figure de colonnes, qui eſt ordinaire au ſpath des ſtalactites les plus communes.

Quant à sa formation, on ne peut pas s'empêcher de reconnoître qu'elle est la suite de dépôts successifs d'une matière qui a été chariée par un fluide. Les ondes de ces deux larges bandes des côtés le démontrent invinciblement: elles semblent même prouver que la pierre a dû se former dans un endroit où l'eau étoit resserrée & contrainte. En effet, cette eau devoit souffrir quelque retardement sur les côtés du canal, & accélérer son mouvement dans le milieu; ainsi l'eau de ce milieu devoit agir & presser l'eau des côtés, qui en résistant ne pouvoit par conséquent que souffrir différentes courbures & occasionner, par une suite nécessaire, des sinuosités que le dépôt a conservées. La rapidité ou le plus grand mouvement du milieu de l'eau a encore dû être cause qu'il ne s'est fait dans le milieu du canal que le dépôt de la matière la plus fine & la plus pure: les parties les plus grossières & les plus lourdes ont dû être rejetées sur les bords & s'y déposer aisément, vû la tranquillité du mouvement de l'eau dans ces endroits.

Quand les loix du mouvement par rapport aux corps qui sont emportés dans un fluide, ne le prouveroient pas, la différente dureté de cet albâtre sembleroit demander cette explication. Le marbrier qui a poli la tablette dont j'ai parlé, l'a trouvée beaucoup plus dure dans son milieu que sur les bords, & cette dureté étoit d'autant plus grande, que la partie qu'il polissoit approchoit plus du milieu: cet endroit étant composé de parties plus fines & plus homogènes, l'union en a dû être plus parfaite & plus entière, & par conséquent la dureté plus grande & le poli plus beau.

Le mouvement de la matière qui a charié celle qui s'est déposée, est prouvé non seulement par les ondes & les couches du dépôt, mais encore par ses taches truitées & écailleuses. On remarque aisément à la loupe qu'elles semblent anticiper un peu les unes sur les autres; ce qui ne peut venir que de ce que la matière qui a donné naissance à cette pierre, étoit portée par un fluide qui ne déposoit pas exactement les parties les unes au dessus des autres, mais de façon

qu'elles glissoient un peu les unes sur les autres: ce qui prouve que ce fluide étoit en mouvement lors de la formation de cette pierre.

Après ce que j'ai dit dans ce Mémoire sur les couleurs des stalactites dont il a été parlé, il seroit sans doute inutile de faire remarquer que celles de cet albâtre ne peuvent venir que de ce que les parties de spath qui sont naturellement blanches, ont plus ou moins de parties colorantes, qui peuvent être des parties de fer ou de quelqu'autre métal. Ces parties, quelles qu'elles soient, ont été apparemment plus abondantes dans le milieu de la pierre que sur ses côtés, & même que dans sa partie inférieure, puisque ces endroits sont moins colorés. Je n'ai encore fait cette remarque que par rapport aux côtés: je ne dois pas cependant finir cet article sans dire que la tablette de cette pierre qui est dans le cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, peut en quelque sorte être distinguée en deux portions, en portion supérieure qui est la plus brune, & en portion inférieure qui est plus blanche. Les taches ne sont pas mélangées dans celle-ci, mais plus distinctes; elles ont quelque rondeur, au lieu qu'on ne peut assigner de figure à celles de la portion supérieure: cette différence dépend apparemment du retardement que l'eau a souffert des frottemens occasionnés par le fond du canal & par les espèces de tournoiemens & de tourbillons que ces frottemens ont dû produire.

La pesanteur des parties métalliques que j'ai admises comme cause de la couleur de cet albâtre, semble s'opposer à cette explication: ces parties étant plus pesantes que les parties propres à l'albâtre, auroient dû plustôt tomber au fond du canal que rester suspendues, & colorer ainsi davantage la partie inférieure de la masse totale. On peut, afin de lever cette difficulté, supposer que les parties métalliques étoient, pour le plus grand nombre, fines de façon à rester suspendues dans le milieu, & qu'il n'y avoit que les plus grossières qui étoient rejetées sur les bords ou qui tomboient dans le fond: on pourroit peut-être encore n'attribuer cette couleur

couleur qu'à des parties végétales ou de tout autre corps plus léger que les métaux, comme peuvent être certaines terres, on résoudroit ainsi l'objection, ou elle n'auroit plus lieu. Quoique l'eau de ce canal contînt apparemment quelquefois des poissons, puisqu'on en a trouvé une empreinte dans le bloc d'albâtre formé par le dépôt de cette eau, je ne voudrois pas cependant qu'on pensât que je fusse dans l'idée que des parties animales eussent donné la couleur à cet albâtre, & que je penchasse ainsi vers le sentiment d'un certain Auteur qui attribuoit la couleur de tous les corps aux parties colorantes des animaux, & principalement des coquilles. Ce système ridicule se réfute de lui-même, & l'énoncer c'est le détruire.

Une autre stalactite remarquable non seulement par sa beauté, mais encore plus par une espèce d'erreur qu'elle a anciennement occasionnée, & qui n'est pas encore entièrement détruite, mérite que j'en fasse ici mention. Cette stalactite porte communément le nom de *flos ferri* ou fleur de fer: bien des personnes, malgré ce qu'en disent plusieurs Naturalistes, la regardent comme une végétation de fer. Ce corps n'est autre chose qu'une stalactite d'un spath à filets, très-beau & très-blanc. Ce spath, comme tous les spaths calcaires, se calcine & se dissout dans les acides minéraux: peut-être contient-il quelques particules de fer, mais ce n'est sans doute que parce que presque tous les corps en ont plus ou moins; & quelque quantité que cette stalactite en donnât, on ne pourroit jamais la placer avec les végétations de fer.

Ce qui a fait tomber dans l'erreur dont tout le monde n'est pas encore revenu, est, à ce qu'il paroît, le lieu d'où l'on tire en plus grande quantité cette espèce de stalactite: elle se forme abondamment dans les mines de fer de Stirie, & elle tient assez communément à une plaque de cette mine qui lui sert de base. C'est sans doute cette plaque qui fait que M. Gronovius parle de cette stalactite à l'article des mines de fer, & qu'il désigne celle qui porte de la fleur par le nom de mine de fer avec de la stalactite. Quoique M.

Joan. Frederici Gronovii Index supellectilis lap. p. 34, n. 48. Lugd. Batavor, in-8.° 1750.

Gronovius ne place point positivement le *flos ferri* sous le genre des stalactites, on ne peut raisonnablement douter qu'il ne regarde ce corps comme une vraie stalactite, & que ce ne soit de la plaque ferrugineuse qui en fait la base, dont il s'agit dans cet endroit.

Il y a d'autant moins lieu d'en douter, que plusieurs Naturalistes avoient déjà combattu le sentiment contraire, & en particulier M. Linnæus, dont le systême sur les minéraux est, généralement parlant, adopté par M. Gronovius. Le premier caractérise le *flos ferri* en disant que c'est une stalactite rameuse & de la nature du marbre. On ne peut disconvenir que ce ne soit une stalactite; mais qu'elle soit de la nature du marbre, c'est ce qu'on ne peut admettre qu'autant qu'on étendroit le nom de marbre au spath & à toutes les espèces de ce genre. Les vrais marbres ne sont pas composés de parties filamenteuses, comme le *flos ferri*. Il est vrai que M. Linnæus place le plâtre ou le gypse avec les marbres, & qu'il le caractérise par la propriété d'être formé par des filamens perpendiculaires & parallèles; mais le gypse ne se dissolvant pas à l'eau forte, ce que fait le *flos ferri*, ce ne peuvent être des parties semblables à celles du plâtre qui entrent dans la composition du *flos ferri*, & je pense qu'il n'est guère possible de rapporter cette stalactite qu'à celles qui sont de spath, & d'un spath filamenteux. En effet, les cassures de cette stalactite font voir que ses parties sont autant de petits rayons qui partent d'un centre & qui vont, en se divergeant, aboutir à une circonférence, que ces rayons sont très-fins & très-multipliés, qu'ils sont d'un blanc brillant qui a quelque chose de gras comme le brillant de tous les spaths.

Linn. syst. Nat. p. 191, n.° 3. Lipsiæ, 1748, in-8.°

C'est ce que j'ai remarqué dans les morceaux de *flos ferri* que j'ai examinés, tels que peuvent être ceux du Cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, ceux qui se voient dans les Cabinets de M.rs de Boisjourdain, Davila & Moirou. Ces morceaux ne diffèrent point du côté de leur substance & de leur composition, ce n'est que par la grandeur dont ils sont & par le plus ou le moins de ramifications qu'ils jettent:

ainſi je n'héſiterois point, ſi je voulois caractériſer le *flos ferri*, à l'appeler ſtalactite ſpatheuſe, dont les parties compoſantes ſont filamenteuſes, fines & déliées.

Quoique le ſentiment de Henckel ne ſoit pas déterminé ſur la nature du *flos ferri*, il n'y a pas de doute que cet Auteur penſoit qu'il étoit pluſtôt de celle du ſpath que de celle du marbre, puiſqu'il le range avec les pierres qui ne peuvent, dit-il, ſervir ni de chaux ni de plâtre, & qui participent de la nature calcaire & de celle du caillou, & que ſous ce genre il réunit le ſpath & le *flos ferri*. Qu'il penſât au reſte que le *flos ferri* fût de ſpath ou de quelqu'autre matière, il ne croyoit certainement pas qu'on dût le regarder comme une végétation de ſer; il paroîtroit même qu'il le regardoit comme une ſtalactite, par la façon dont il en parle, & par la place qu'il lui donne à la ſuite des ſtalactites dans l'énumération qu'il fait des pierres qu'il met ſous le genre dont il s'agit dans un endroit de ſon Ouvrage.

J. F. Henckel. Introduct. à la Minéralog. tome 1, p. 66, trad. Franç. Paris, 1756, in-12.

Il ſembleroit ſuivre de ce que Bruckman dit dans une de ſes Lettres, que le *flos ferri* eſt de la nature du *fluor* ſéléniteux. Cet Auteur rapporte du moins que le *fluor* blanc, de la nature de la ſélénite, qui ſe tire des mines de ſer qui ſont dans une montagne proche Ahlen, du Duché de Wirtemberg, eſt ſemblable à celui dont eſt formé le *flos ferri*. Il y a lieu de penſer que Bruckman appeloit ſélénite une eſpèce de ſpath, ce nom ayant été donné par pluſieurs Auteurs à quelques eſpèces de cette dernière pierre. Quoi qu'il en ſoit, il n'y a pas lieu de douter que Bruckman n'ait été bien éloigné de penſer que le *flos ferri* fût réellement de la mine de ſer qui eût végété; il dit même dans un autre endroit que c'eſt une ſtalactite, il la compare au corail blanc ou à des cornes de cerf, il la diſtingue encore autre part des couches de mine de ſer, auxquelles elle étoit attachée: il y avoit deux de ces couches, l'une étoit rouge, & l'autre jaune & d'une couleur de ſer.

Franc. Ern. Bruckman. epiſt. Itinerar. XLV. Cent. 2 p. 497, in-4.°

Epiſt. XLI, Cent. 1 n. 243.

Ep. LXXXIII. Cent. 1 n. 143.

Un des premiers Auteurs qui ait parlé du *flos ferri*, & le premier ſans contredit qui en ait donné une hiſtoire ſuivie & détaillée, eſt Ohmb; il veut que cette matière ſoit une

Carol. Ohmb. Miſcell. natur. Curioſ. Dec. II. ann. VI. p. 295.

ſubſtance calcaire, dépoſée à l'air libre par l'eau qui la charioit. Il n'a été conduit à embraſſer cette opinion que conſéquemment à l'analyſe chymique qu'il en avoit faite. Ohmb au reſte ne détermine point ſi cette ſubſtance calcaire eſt un ſpath ou tel autre corps de cette nature. Il ſemble qu'il s'étoit propoſé de prouver que le *flos ferri* n'étoit point dû à de la mine de fer, mais à des matières calcaires qui ſont entraînées par l'eau qui ſe filtre au travers des montagnes d'où l'on tire cette ſtalactite, & qui va former ce dépôt dans les cavernes de ces montagnes. Il faut avouer que cet Auteur a très-bien réuſſi, & que la Diſſertation qu'il a donnée ſur cette matière eſt très-curieuſe & très-intéreſſante.

Non ſeulement il donne une analyſe de cette ſtalactite, mais il en explique la formation, il en décrit toutes les variétés & les a, pour la pluſpart, fait graver. Il y en a qui, ſans prendre de forme déterminée, jettent des branches en tout ſens, d'autres repréſentent quelque corps naturel, comme du corail blanc, des feuilles découpées, les ſinuoſités de la partie ſupérieure de l'émail des dents molaires de certains quadrupèdes, ou bien ce ſont autant de réſeaux très-fins. Bien loin de jeter ainſi des branches en grand nombre, ſouvent cette matière ne ſe réunit qu'en des maſſes ſemblables à de l'albâtre, ſtriées tantôt comme de la pierre hématite, tantôt comme de l'antimoine; d'autres fois elle multiplie à l'infini les branches qu'elle jette, & repréſente ces eſpèces de plantes qui couvrent dans un temps froid les vitres des fenêtres expoſées à l'air.

La dureté, la couleur & la tranſparence de ce corps varient auſſi-bien que la forme qu'il prend; ſon intérieur eſt ſouvent d'un blanc de lait, ſouvent ce blanc tire ſur celui de l'argent: ſa dureté eſt quelquefois aſſez grande, quelquefois elle eſt ſi peu conſidérable, que pour peu qu'on touche ce corps, il ſe briſe très-aiſément; ſon opacité eſt ordinairement grande; quelquefois il eſt tranſparent & compoſé de petits cryſtaux.

Toutes ces variétés font voir combien il eſt difficile de caractériſer le *flos ferri*, & que quiconque le détermineroit par l'une ou par l'autre de ces propriétés, n'en feroit au plus

connoître qu'une variété. De dire, par exemple en général, qu'il se ramifie, de le comparer au corail ou aux cornes de cerf, ce n'est pas spécifier celui qui est découpé en feuilles, celui qui ne forme que des masses informes, celui qui représente les sinuosités d'une dent molaire: le spécifier même par ses fibres parallèles, comme je l'ai fait, ce n'est probablement non plus qu'en dénoter la variété la plus commune, puisque, selon Ohmb, il s'en trouve qui ne sont qu'un amas de petits crystaux réunis & qui forment un corps transparent.

De quelque façon qu'on le caractérise, il faut sans doute éviter de le rapprocher, comme Aldrovande a fait, des mines de fer: cet Auteur le place avec les variétés de mine de fer, & paroît bien ne le pas reconnoître pour autre chose. Dans l'énumération qu'il fait de ces variétés, il rapporte qu'il vient quelquefois de Stirie du *flos ferri* qui est très-blanc, léger, qui se ramifie comme le corail, & qui est quelquefois aussi fin qu'un fil.

Aldrovand. Mus. Metall. Lib. I, p. 135.

Je ne sais si c'est dans l'opinion fausse d'Aldrovande qu'a pris naissance l'idée où il paroît qu'on est en Allemagne, même parmi certaines personnes, que le *flos ferri* est une végétation de fer: cette idée n'est pas en France sans partisans, & je connois une personne, instruite de la Minéralogie, qui prétend qu'il faut se précautionner contre l'idée contraire. Il seroit certainement ridicule de le faire, après ce qu'ont dit de ce corps les meilleurs Naturalistes & les Chymistes les plus habiles, dont j'ai rapporté ci-dessus le sentiment.

On voit donc le cas qu'on doit faire de l'opinion de ceux qui prétendent que « le *flos ferri* est proprement une espèce de métal qui continue à croître & à devenir plus grande & « plus parfaite pendant le temps qu'elle reste dans la mine, & « que c'est effectivement une évaporation ou une exhalaison du « métal de fer ». J'ai tiré ce passage d'un Mémoire instructif, envoyé à M. de Boisjourdain avec un magnifique morceau de *flos ferri* qui avoit été pris dans la mine même par la personne qui faisoit cet envoi, & qui avoit fait entrer dans son Mémoire une description des grottes où l'on trouve le *flos ferri*. Je

transcrirai ici d'autant plus volontiers cette description, qu'aucun des Auteurs dont j'ai parlé plus haut, pas même Ohmb, n'a fait connoître ces grottes.

« Cette mine ou montagne, qui produit une quantité infinie » de fer & d'acier, est, suivant l'auteur de la description, située » dans le duché de Stirie ou *Steyer-marck*, appartenant à l'Im- » pératrice Reine de Hongrie & de Bohème. Il y a plus de » douze cens ans que cette mine a été découverte, mais il n'y en a » que deux cens ou environ qu'on a trouvé la fleur de fer. C'étoit » peut-être alors dans l'espérance d'y découvrir des veines d'or » ou d'argent, qu'on avoit fait un chemin assez commode jusqu'au » milieu de la montagne; mais au lieu de ces riches métaux, » on ne rencontra que de la fleur de fer en question.

» En 1747, l'auteur de cette description visitant des fabri- » ques de faulx, limes, aciers, &c. qui sont dispersées dans ce » pays, se trouva proche de cet endroit. Malgré la défense expresse » qu'il y a de ne faire voir à qui que ce soit les grottes où » croît le *flos ferri*, il obtint enfin de l'Impératrice Reine, sur la » recommandation de quelques personnes en place, la permis- » sion d'y entrer.

» Il me fallut, dit l'auteur, premièrement monter la mon- » tagne par dehors de plusieurs milles jusques environ la moitié » de la hauteur, où j'arrivai à l'entrée du chemin avec les Direc- » teurs de la mine qui m'accompagnoient; nous y entrames » chacun une lumière à la main. Après avoir été une heure » ou à peu près à faire le chemin, qu'on a exprès & avec » beaucoup de peine creusé dans l'intérieur de cette montagne, » & qui s'étend jusques environ sa moitié, nous arrivames à » deux chambres que la Nature même a préparées d'une manière » étonnante; elles sont en quelques endroits d'une grande étendue, » & dans d'autres si étroites qu'on a de la peine à y passer. Ces » chambres ne sont soûtenues ni de piliers ni d'autres supports » qui puissent empêcher l'écroulement de leurs voûtes. C'étoit » le plus beau spectacle du monde de voir ces chambres de haut » en bas, garnies par-tout & couvertes de cette fleur blanche » comme la neige, & semblable à une tapisserie qui forme

un nombre infini de figures; elle eſt d'ailleurs ſi adhérente « au métal de fer, qu'on a de la peine à l'en détacher. Ces mines, « continue l'auteur, ſont les ſeules qui fourniſſent le *flos ferri,* « quoiqu'il y ait en Europe, comme on le ſait, un nombre « infini de mines de fer. »

Il paroît bien que la Stirie eſt le pays où cette belle ſtalactite ſe trouve le plus abondamment, mais il pourroit bien ſe faire que l'auteur du Mémoire eût été mal informé: on peut même dire, d'après M. Linnæus, qu'il en eſt autrement. En effet, M. Linnæus après avoir, dans ſon ſyſtème de la Nature, aſſigné la Stirie pour l'endroit où cette ſtalactite ſe trouvoit, dit, dans le catalogue du cabinet de M. le Comte de Teſſin, qu'il s'en voit auſſi en Alſace. M. Gronovius, dans l'Ouvrage dont il a été queſtion plus haut, rapporte qu'on en a trouvé dans la mine qui eſt proche le village de Grunde, peu éloigné de Clauſthal.

Page 191, n.° 3.

Muſeum Teſſin. p. 76, n.° 3, in-fol. Holmiæ, 1753.

Les mines de fer ne ſont probablement pas non plus les ſeules où il puiſſe ſe rencontrer de cette ſtalactite: par-tout où il y aura de la matière ſpatheuſe, il pourra ſans doute s'y en former. Un morceau de cette congélation, qui eſt dans le Cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, avec une note de M. de Treſſan, paroît avoir été tiré d'une mine d'argent: il eſt du moins dit dans cette note que ce corps eſt un fluor nommé *ſintor* par les Mineurs, & qu'il ſe trouve ſur la ſuperficie & dans les côtés du filon, des mines d'argent. Rien ſans doute n'empêche que cela ne ſoit: l'on ſait que les mines d'argent ſont très-ſouvent réunies à une matière ſpatheuſe, & que les montagnes qui ont de ſemblables mines ſont, pour l'ordinaire, remplies de cette ſorte de pierre; ainſi il eſt peut-être plus commun d'y obſerver du *flos ferri* que de n'y en pas rencontrer; & l'opinion qui porte à penſer autrement n'a pris peut-être de la vogue que parce que cette ſtalactite étoit connue ſous un autre nom, & par conſéquent méconnue pour être du *flos ferri.* Il faut cependant avouer que s'il peut ſe former, & s'il ſe forme réellement, de cette congélation dans d'autres endroits que dans les mines de fer de Stirie, on n'en connoît

pas encore d'autres d'où l'on puiſſe tirer d'auſſi beaux grouppes que ceux qu'on nous envoie de temps en temps de ce pays.

J'en connois trois * dans Paris qui ſont plus beaux les uns que les autres; l'un eſt du riche cabinet de M. Davila, qui, par ſon zèle & ſon ardeur à ſe procurer ce qu'il y a de plus recherché en Hiſtoire Naturelle, a ſû ſe former une collection des plus intéreſſantes & des plus brillantes. Ce morceau eſt d'un pied ou environ de longueur ſur un peu moins de largeur; les branches qu'il jette s'élèvent peu, elles n'ont qu'un peu plus ou un peu moins de hauteur & elles ſe ramifient peu; elles ſe contournent ſouvent par le haut, & reſſemblent ainſi à de petits vermiſſeaux.

C'eſt auſſi la figure que prennent celles du morceau qui ſe voit dans le cabinet du Séminaire de Saint-Sulpice, que les Curieux doivent au goût de M. Moirou, Bibliothécaire de cette maiſon. Ce morceau a les dimenſions, ou à très-peu près, de celui du cabinet de M. Davila, mais les branches ſont un peu plus élevées, elles peuvent avoir un pouce ou deux; elles ſont plus abondantes, ce qui donne en général à ce morceau quelque choſe qui flatte plus la vûe.

Mais lorſqu'on vient à comparer ces deux grouppes à celui qui eſt dans le Cabinet de M. de Boisjourdain, ils perdent, ſans contredit, beaucoup de leur beauté; la comparaiſon ne leur eſt point favorable. En effet, ce grouppe eſt plus grand

* Depuis la compoſition de ce Mémoire, S. A. S. M. le Duc d'Orléans en poſſède pluſieurs morceaux dans ſon Cabinet; ils ont été apportés de Stirie par Dom Eugène Dobler, Religieux Bénédictin de Cremſmunſter & Correſpondant de l'Académie. Un de ces morceaux peut figurer avec ceux qui ont quelque beauté: Dom Dobler, accoûtumé à en voir de beaux morceaux, en faiſoit cas; il le comparoit à un joli bouquet. En effet, ſa forme, ſes ramifications, & l'arrangement de ces ramifications, font qu'il en approche beaucoup; il eſt d'environ un demi-pied de haut ſur trois pouces de large dans ſon plus grand diamètre. Sa baſe eſt une maſſe de mille petites branches; elle eſt ſurmontée de quantité d'autres qui s'élèvent ſucceſſivement, & dont les plus grandes peuvent avoir deux ou trois pouces de longueur. Les autres morceaux ſont de petites plaques garnies de branches ſimples ou ramifiées; on les prendroit pour de ces plantes ſi communes dans nos bois, que les Botaniſtes appellent *coraloïdes*, & dont ils ont quelquefois comparé les ramifications à celles des cornes de cerf ou de daim.

& plus

& plus large; il eſt d'environ un pied & demi de longueur, ſur plus d'un pied à ſa baſe: cette baſe eſt couverte de ces petites branches contournées, de différentes hauteurs, qui ſont la maſſe des deux autres. Au deſſus de la baſe s'élèvent quatre ou cinq eſpèces de troncs de plus d'un demi-pied de longueur, dont le plus gros, qui eſt dans le milieu, peut avoir un demi-pouce dans ſon plus grand diamètre horizontal: il ſort de ces troncs des branches qui s'anaſtomoſent non ſeulement entr'elles, mais celles d'un tronc le ſont ſouvent avec celles d'un autre; il y en a même une qui embraſſe preſque ces troncs, & qui s'étend depuis le premier juſqu'au dernier. La groſſeur des troncs les fait, comme on le penſe, ſaillir en dehors de la maſſe totale; ils ſaillent même d'autant plus, que dans l'endroit où ils commencent à s'élever, la baſe ſemble être plus épaiſſe: ces élévations occaſionnent par conſéquent des enfoncemens différens qui relèvent encore la beauté du morceau par les accidens qu'ils multiplient; ils ſont remplis de ces petites branches vermiculaires, plus variées les unes que les autres. Enfin on peut dire que ce morceau renferme toutes les ſingularités des deux autres, qu'il eſt beaucoup plus beau, plus recherché, & qu'il étoit digne d'entrer dans le Cabinet élégant & choiſi dont il fait partie.

Quoique cette belle ſtalactite ſoit, à beaucoup d'égards, un morceau digne de l'attention des Naturaliſtes, il faut cependant avouer qu'elle approche plus des ſtalactites ordinaires que celle dont je vais parler. J'ai vû, pour la première fois, cette ſorte de congélation dans le cabinet où M. le Duc de Chaulnes a ſû réunir les Ouvrages de la Nature & des Arts; & ce que les autres cabinets poſsèdent de cette ſtalactite, ſont, à ce que je crois, ſortis de celui de M. le Duc de Chaulnes. On ne peut mieux la comparer qu'à des morceaux de raie dont on a enlevé la peau & les chairs, & auxquels il ne reſte plus que les arêtes *. Ce ſont en effet de grands morceaux plats qui ſont un compoſé d'eſpèces de côtes longitudinales, de deux lignes d'épaiſſeur, ſur une longueur indéterminée, & réunies ou collées les unes aux autres par une matière ſemblable à celle dont elles ſont formées: leur réunion eſt telle cependant,

* Voy. Pl. II, fig. 3.

quoique forte, que la figure de ces côtes eſt bien ſenſible & bien déterminée, & elle l'eſt de façon qu'on ne peut guère ſe refuſer à la comparaiſon qu'on peut faire de ces ſtalactites à des morceaux de raie. Cette reſſemblance eſt en quelque manière augmentée par le luiſant & l'eſpèce de vernis qui eſt répandu ſur cette ſtalactite. On ſait que les raies ſont enduites d'une matière onctueuſe qui les fait reluire: le brillant des ſtalactites en queſtion peut aſſez naturellement s'y rapporter. Qu'on ſe rappelle encore que les arêtes de ces poiſſons ſont de diſtance en diſtance coupées tranſverſalement par des nœuds qui diviſent ces parties en pluſieurs portions; il en eſt à peu près de même des ſtalactites dont il s'agit: ces côtes ſont diviſées tranſverſalement par des lignes d'un jaune plus foncé que le reſte de la maſſe, & qu'on prendroit pour une ſuite de nœuds, les côtes étant un peu plus épaiſſes dans ces endroits. Enfin le jaune clair de ces ſtalactites n'approche pas mal de la couleur jaunâtre de certains morceaux de raie paſſés: on ne peut donc, à ce que je crois, mieux ſpécifier cette congélation qu'en l'appelant *ſtalactite plate ſpatheuſe, à côtes longitudinales.*

Je dis *ſpatheuſe*, parce que la matière dont elle eſt compoſée eſt réellement de cette nature; ſon brillant onctueux & gras, l'action des acides minéraux ſur elle, ſa calcination, le décident inconteſtablement.

Cette ſtalactite ſingulière ſe forme dans une grotte des environs de Véſoul, à ſept lieues de Beſançon ſur le chemin de Straſbourg. Il auroit été intéreſſant pour moi d'avoir quelques détails ſur la façon dont l'eau qui charie la matière de cette congélation ſe répand dans cette grotte; j'aurois pû expliquer ſa formation d'une façon peut-être ſatisfaiſante, je ſuis réduit à ne donner que des conjectures, je ſerai très-content ſi elles paroîſſent vrai-ſemblables.

Ce que cette ſtalactite offre de plus difficile à expliquer, ſont les côtes dont elle eſt compoſée. J'imagine deux manières dont elles peuvent ſe former: je ſuppoſe dans la première que les murs que cette ſtalactite incruſte ſont ſil-

lonnés longitudinalement, que ces fillons fe rempliffent de la matière de ftalactite, que lorfqu'ils font pleins la matière fe répand fur les côtés des dépôts faits dans ces fillons, & qu'elle lie ainfi les dépôts en laiffant entr'eux une matière femblable à celle dont ils font compofés; les efpèces de nœuds tranfverfaux feront dûs à une matière plus abondante & plus colorée: les plis que les grands morceaux de cette congélation fouffrent quelquefois, & qui les contournent alors comme certains morceaux de cette pâte mince & fucrée dont on fait des gauffres, ces plis, dis-je, ne viendront que de ce que les murs auront eu dans plufieurs endroits de leur furface des éminences qui auront fait prendre différens contours à l'eau qui couloit deffus. Des quartiers de ces ftalactites font comme dentés par un de leurs bouts: cette propriété ne viendra que de ce que ce bout eft la marque d'une crûe de ces ftalactites, fi l'on peut parler ainfi, & les différentes fuites de nœuds ne feront que les marques du nombre des crûes de ces plaques. La matière qui colore ces nœuds d'une manière plus foncée que le refte, n'eft peut-être ainfi plus colorée que parce qu'elle eft moins pure, fes parties les plus pefantes & les moins homogènes fe portant toûjours vers le bas & l'extrémité des fillons.

On fait qu'il y a des grottes gouttières où les ftalactites ne fe forment que par intervalles de temps: lorfqu'il fait fec, la formation des ftalactites ceffe, elle ne fubfifte que dans les faifons pluvieufes & humides: il peut en être de même de celle de Véfoul. Si cela eft, on voit aifément que les nœuds de cette ftalactite ne font que les endroits où elle a ceffé de croître, & où elle a recommencé enfuite lorfque l'eau a coulé de nouveau dans les fillons.

Cette explication, quoique bien fimple, peut avoir des difficultés: pourquoi, par exemple, les murs de cette grotte feroient-ils naturellement fillonnés d'une manière fi régulière? Cette difficulté eft grande, & m'a obligé d'imaginer que ces dépôts peuvent s'être faits de la façon fuivante.

On peut dire qu'une efpèce de nappe d'eau, d'abord affez

abondante, s'eſt répandue ſur ces murs, qu'elle y a déposé un maſſe de ſtalactites uniforme & ſans élévations, que cette nappe a diminué peu à peu, qu'elle a dégénéré en petits filets qui ont coulé ſur la maſſe des ſtalactites lorſqu'elle étoit encore molle, qu'ils l'ont ſillonnée longitudinalement, & qu'ils ont par conſéquent occaſionné des côtes. Les nœuds tranſverſaux & plus hauts en couleur que le reſte, ſeront dûs aux petites ondes que la nappe d'eau aura pû ſouffrir dans ces endroits d'une façon plus marquée que dans les autres par quelque irrégularité des murs, & leur couleur ne viendra que de quelque matière colorante empruntée de l'endroit même de ces murs où les nœuds touchoient. Les dentelures de certains morceaux de cette ſtalactite ne viendront que de ce qu'elles ne ſont que les extrémités des côtes, qui ne ſe touchent pas par leurs bouts qui ſont terminés en pointes de diamans, &, comme leur intérieur, un peu cryſtalliſés. On pourroit ſans doute faire des objections contre cette explication, & peut-être ces objections ne ſeroient-elles pas à mepriſer: je ne m'appliquerai pas à les imaginer, ni par conſéquent à y répondre; j'aime mieux faire encore connoître une autre ſorte de ſtalactite qui préſente une ſingularité d'un genre différent.

Cette ſtalactite, qui eſt auſſi ſpatheuſe & d'un jaune foncé ou rouſſeâtre, ſe trouve dans les cavernes gouttières des montagnes noires ou des Sévennes. C'eſt encore à M. Moirou que je dois l'occaſion d'avoir pû examiner cette ſtalactite: il en conſerve une ſuite intéreſſante & curieuſe par les formes variées à l'infini. Des morceaux qu'on voit dans ſon cabinet, les uns forment des cones plus ou moins longs, d'un beau blanc cryſtalliſé en dedans: la cryſtalliſation des autres s'eſt faite à l'extérieur, & alors ces grouppes repréſentent, groſſièrement il eſt vrai, des fleurs, des choux-fleurs & autres figures ſemblables, qu'on nommera ſuivant que l'imagination ſera différemment affectée.

Ce ne ſont pas ces figures, quoique ſingulières, qui m'ont le plus touché dans ces ſtalactites, elles leur ſont communes

avec des ſtalactites de pluſieurs autres endroits; mais ce ſont les incruſtations qu'elles forment ſur certaines petites pierres blanches calcaires, & de différentes figures, que l'on compare communément à des dragées ou à des pois *. Ces incruſtations leur donnent aſſez la figure de ces dragées qu'on appelle des pralines: leur couleur augmente cette reſſemblance; elle eſt d'un jaune foncé, tirant ſur le gris, & qui a quelque choſe du brillant que le ſucre cuit donne aux pralines. Lorſque les incruſtations ſont un peu moins foncées ou qu'elles ont quelque blancheur, & qu'elles ſe ſont faites ſur de très-petites pierres, elles reſſemblent à des anis à la reine.

* Voy. Pl. II, figg. 4, 5 & 6.

Quoique la figure des pierres, avant leur incruſtation, ſoit différente, qu'il y en ait autant d'aplaties que de rondes ou d'irrégulières, il eſt pourtant ordinaire que la figure ronde ſoit celle des pierres incruſtées. Cela ne vient, je crois, que de ce que la ſurface ſupérieure de ces petites pierres étant couverte de la matière incruſtante, & l'eau qui tombe ſucceſſivement ſur cette croûte l'ayant élevée beaucoup, doit de néceſſité couler ſur les bords & faire ainſi peu à peu le tour de la petite pierre, qui ſe trouvera inſenſiblement recouverte, & qui par ſon épaiſſeur en tout ſens fera ainſi diſparoître la figure de la pierre: ou bien, ſi l'on veut, on peut imaginer que ces petites pierres ſont nichées dans de petits trous creuſés dans le ſol des grottes où elles ſe trouvent, que ces trous ſe rempliſſent de l'eau qui diſtille dans certains temps du ciel de la grotte; alors les pierres nageront, pour ainſi dire, au milieu de cette eau qui dépoſera peu à peu ſur toute la ſurface de ces pierres la matière ſpatheuſe qu'elle charie, & ſuivant le temps qu'il y aura que ces pierres auront été recouvertes d'eau, l'on aura des incruſtations plus ou moins formées & plus ou moins arrondies. Lorſque la couche ſera épaiſſe, quelle que ſoit la figure de la pierre renfermée ſous cette croûte, le corps incruſté ſera arrondi, vû le peu de volume de la pierre comparé à la couche qui la recouvre alors.

J'ai dit au commencement de ce Mémoire, que ces petites

pierres que l'on comparoit à des pois, étoient de vraies ſtalactites, & qu'elles ſe formoient dans de petites cavités creuſées dans le ſol des caves gouttières. L'incruſtation dont il s'agit me paroît le prouver: il me ſemble qu'elle n'eſt différente que parce qu'elle eſt d'une matière plus pure de ſpath, au lieu que celle des piſolites eſt plus de la nature de la pierre à chaux proprement dite; que la matière de ſpath qu'elles peuvent renfermer eſt mêlée à plus de matière de pierre à chaux, dont l'eau s'eſt chargée en faiſant par ſa chûte les petits trous où ces pierres ſe trouvent.

Ce qui ſemble le prouver, c'eſt que ces petites pierres renferment dans leur milieu un noyau de matière blancheâtre & crayeuſe, autour duquel ſe ſont formées deux ou trois couches d'une matière plus fine & plus blanche. Les premières gouttes d'eau qui ont commencé les trous où ces pierres ſe ſont moulées, ont dû diſſoudre d'abord la partie du ſol de la grotte qui étoit à l'air, & qui pouvoit être ainſi moins pure. Cette matière ſuſpendue dans toutes les gouttes s'eſt dépoſée, lorſqu'elle n'a plus été agitée par des gouttes qui tomboient du ciel de la grotte. Lorſque cette eſpèce de pluie a recommencé, les gouttes qui ſont tombées ont agi ſur les parois des trous formés antécédemment ſur le ſol, & ont trouvé une matière plus homogène & plus pure, qui s'eſt dépoſée peu à peu ſur le noyau déjà fait, & y a formé des couches dont le nombre eſt proportionné aux interruptions qu'il y a eues pendant la formation de ces petites pierres.

Peut-être aimeroit-on mieux dire que la matière dont ces pierres ſont compoſées a d'abord été entièrement diſſoute, & que lorſque l'eau n'a plus tombé, le dépôt de la matière diſſoute s'eſt fait ſuivant la peſanteur de ſes parties, & a occaſionné ainſi différentes couches qui peuvent être d'une matière plus ou moins fine & homogène.

Cette explication me plairoit autant que l'autre; mais, quelle que ſoit celle qu'on embraſſe, je crois qu'il eſt inutile d'avoir recours au roulement de ces petites pierres pour expliquer la figure ronde de pluſieurs d'entr'elles. Il me ſemble

que celles-ci ſe forment dans des cavités de cette figure, & faites ſur un plan bien horizontal, que celles qui ſont oblongues ne le ſont que parce que leurs cavités étoient ſur un plan incliné, qui obligeant les gouttes d'eau qui y tomboient à s'alonger, ont dû peu à peu donner la figure alongée à la cavité qu'elles creuſoient, & conſéquemment à la pierre qui s'y eſt formée enſuite; & plus cette cavité aura été alongée, plus la pierre aura pris cette figure, comme elle ſe ſera aplatie & aura pris peu d'épaiſſeur, ſi la cavité a été trop large & trop grande pour la quantité de matière que l'eau tenoit ſuſpendue.

Cette explication me paroît plus ſimple & plus conforme à ce qui s'obſerve dans les caves gouttières, que celle ſuivant laquelle on voudroit que ces pierres fuſſent balottées dans ces grottes, à peu près comme les galets le ſont par les rivières ou par la mer. Tout ſe paſſe dans les grottes avec tranquillité, & l'on n'y voit le plus ſouvent d'autre eau que celle qui diſtille goutte à goutte du ciel de ces grottes, dont le ſol eſt recouvert des petites pierres en queſtion.

Ces petites pierres étant ainſi formées, ſi elles viennent à recevoir des gouttes d'eau chargée de ſpath, elles doivent s'incruſter de ce ſpath, & elles le feront ſelon qu'il a été rapporté plus haut. Ce ſpath ne ſera chargé que de parties homogènes, ou s'il en a d'hétérogènes, ces parties ſeront dûes aux pierres que l'eau a traverſées, & où elle a pris le ſpath. Les petites pierres ſur leſquelles elle tombe ſont communément trop dures pour être diſſoutes par cette eau; par conſéquent le ſpath doit être tel qu'il eſt apporté par l'eau, ou il ne doit au plus ſe mêler qu'avec ce qui pourroit s'être arrêté ſur ces pierres expoſées à l'air depuis leur formation, comme un peu de pouſſière ou quelqu'autre matière ſemblable, qui colorera ce ſpath, & qui en empêchera plus ou moins la cryſtalliſation parfaite. Lorſqu'elle s'eſt bien paſſée, l'incruſtation des pierres n'eſt, à proprement parler, qu'un amas de petits cryſtaux à facettes, de différentes groſſeurs, & grouppés par tas réunis les uns aux autres.

Le Cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans renferme de ces petites pierres envoyées de différens cantons, mais aucunes ne sont incrustées comme les précédentes: peut-être qu'on en trouveroit dans les endroits où elles se forment, si on y faisoit des recherches exactes: c'est de ceux qui pourront les voir qu'il faut attendre ces observations. Ces pierres sont d'Arbant, proche Nantua en Bugey, de la carrière abîmée d'Aussey près de Beaune, & de Franche-Comté: celles-ci ont été trouvées à une grande profondeur en terre. Une de ces pierres paroît avoir été enduite, en partie, d'une matière de craie: ces petites pierres pourroient cependant n'avoir été détachées que des rochers des carrières où elles se trouvent. Je connois beaucoup de pierres qui ne sont qu'un amas de semblables pisolites, ce qui pourroit faire penser que les pierres des caves gouttières ne sont peut-être que celles qui se sont détachées des rochers dans lesquels ces caves sont creusées; opinion qui pourroit être vraie, & que j'examinerai plus en détail dans un autre Mémoire où il s'agira des pierres pisolites.

Je mettrai fin à celui-ci, en disant que l'eau du puits de la Grange-des-Nones près Ecouen, qui appartient aux Feuillans, forme des stalactites en suintant à travers les joints des pierres; elles s'y étendent en longs filets, qui les ont fait comparer à de grandes & longues barbes par ceux qui habitent la ferme où est ce puits. Je dirai de plus qu'on voit dans le Cabinet de S. A. S. des stalactites en canon, ou semblables à ces glaces qui en hiver, pendent aux toits des maisons; elles se sont formées dans les montagnes de Courtagnon près de Reims *, dans les caves du couvent des Feuillantines de la rue Saint-Jacques à Paris, ou dans celles qui sont dessous un des bastions de Bourg en Bresse, où l'on en trouve aussi de petits grouppes qui sont en choux-fleurs, & qui se voient aussi dans le même Cabinet: on y conserve encore des incrustations d'une source près de Piperno en Italie, elles sont d'un très-beau blanc; une autre qui vient de Courtagnon près de Reims, ressemble à un petit faisceau de paille incrusté, dont les tuyaux sont restés creux & devenus blancs; une troisième, qui

* Voy. Pl. II, fig. 1.

qui approche assez de celle-ci, ou plustôt d'un amas de plumes jaunâtres, s'est formée dans un tuyau de conduite du parc de M. Bouret, Fermier général, qui est à Croix-Fontaine entre Melun & Corbeil; ce tuyau s'est rempli en quatre ans; une quatrième, qui est des environs de Soissons, s'est faite sur des mousses & des brins de paille; une cinquième est une incrustation, à très-peu de chose près, semblable à cette dernière & à celle de l'Abbaye du Val; elle vient du village d'Armanches, situé entre Bayeux & Coursseules, & est formée dans les falaises des bords de la mer de cet endroit par les eaux qui tombent du haut de ces montagnes, qui arrosent les mousses, les chiendents & autres plantes semblables qui y sont attachées, & les incrustent.

On garde encore dans le Cabinet de S. A. S. une stalactite conique, spatheuse, d'un blanc jaunâtre, semblable à celles des grottes d'Arcy, & qui est des montagnes qui sont aux environs de Cremsmunster, une congélation de la mine de Baumanshole en Allemagne, & différens dépôts de la fontaine minérale de Carlsbad en Bohème. La congélation est en filets & du blanc soyeux qu'a le *flos ferri*, de sorte que je n'hésiterois pas beaucoup à la regarder comme une plaque de cette stalactite. Les dépôts sont ou des plaques d'un pouce ou de près de deux pouces d'épaisseur, ou une incrustation de branches d'arbres: une des plaques est d'un gris clair, brillante dans ses cassures; l'autre est gris de lin, veinée d'un blanc jaunâtre, & relevée, par une de ses surfaces, de gros mamelons composés de plusieurs couches, & qui approchent ainsi des pisolites qu'on trouve encore dans cette fontaine: j'en parlerai lorsque je traiterai de ces sortes de pierres. L'incrustation des branches d'arbres est pourpre à l'extérieur & jaunâtre intérieurement: l'arrangement qu'on a donné à ces feuilles en fait, en quelque sorte, une espèce de bouquet & donne une forme gracieuse à cette incrustation.

Tous ces dépôts & incrustations se dissolvent à l'eau forte avec vivacité, excepté la première plaque de la fontaine de Carlsbad; elle paroît par conséquent être de la nature du

plâtre: le brillant de ses cassures, qui est semblable à celui du plâtre, l'indique; sa calcination & la dureté que la partie calcinée prend dans l'eau, en sont une preuve entière. Il doit paroître singulier qu'il se fasse ainsi deux dépôts si différens dans les mêmes fontaines; mais comme ces deux plaques ont été achetées, on n'est pas sûr s'il n'y a pas eu erreur de la part de celui qui avoit étiqueté ces différens dépôts *. Au reste, les uns pourroient venir d'une fontaine & les autres d'une autre, & y être ainsi formés par des eaux chargées de matières très-différentes. Je ne sais si on a fait mention de cette différence dans les Traités qu'on a donnés sur les eaux minérales de Carlsbad: comme j'aurai encore lieu de parler de ces dépôts à l'occasion des pisolites de ces fontaines, je pourrai alors examiner cette difficulté; je ne le fais pas ici, pour mettre fin à ce Mémoire.

* Les autres stalactites, dépôts ou incrustations dont je viens de parler, sont dûs à des personnes sur l'exactitude desquelles on peut sûrement compter. Les morceaux qui sont des environs de Reims, y ont été trouvés par M. Allard, dont il a été si souvent parlé dans mon Mémoire sur la Champagne; ceux de la cave des Feuillantines sont dûs au R. P. Dom Arouaire, de l'Ordre des Feuillans, ceux de Bourg en Bresse à M. de Lalande, ceux de la source de Piperno à M. l'Abbé Nollet, ceux de Croix-Fontaine à M. de Parcieux: ces trois Messieurs sont, comme tout le monde sait, Membres de cette Académie; ceux d'Armanches en Normandie, à M. Fouquet, Apothicaire à Caen, & qui est amateur d'Histoire Naturelle; ceux des environs de Soissons à M. Petit, Conseiller au Présidial de cette ville, & qui s'est formé un Cabinet curieux des fossiles qui se rencontrent dans ses environs. L'incrustation de Carlsbad, faite sur des branches, a été présentée à l'Académie par M. de Lasône, qui en est Membre; celle de Cremismunster est de Dom Dobler; les autres, comme je l'ai dit, ont été achetées, ainsi que celle de la mine de Baumanshole.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

LA *Figure première* représente une stalactite en forme de cerveau, ou, si l'on aime mieux, d'intestins: en effet elle a des circonvolutions qui ressemblent à celles que prennent dans les animaux l'une ou l'autre de ces parties.

La *figure 2* fait voir une autre ſtalactite avec de ces circonvolutions, mais qui ſont moins groſſes & moins élevées; circonſtance qui la fait reſſembler beaucoup plus que la précédente au cerveau des animaux: j'aimerois mieux auſſi la comparer à cette partie, & la première à la maſſe des inteſtins.

La *figure 3* eſt celle d'une ſtalactite en éponge.

PLANCHE II.

La *figure première* donne celle d'un de ces tuyaux de ſtalactite qui pendent aux voûtes gouttières & à celles des autres ſoûterrains ſemblables: on les a communément comparés aux glaçons qui, dans l'hiver, ſont ſuſpendus aux toits des maiſons.

La *figure 2* offre celle d'une ſtalactite qui approche par ſa figure de quelque fruit ou de quelque vaiſſeau dont le cou ſeroit droit.

La *figure 3* eſt celle d'une ſtalactite qui tient, par la figure, d'un morceau de raie écorché; *a, a, a,* ſont les côtes; *b, b, b,* les bouts de ces côtes, qui ſont arrondis, ſéparés les uns des autres, & qui forment ainſi une dentelure; *c* eſt une ligne ou nervure tranſverſale; *d* eſt un pli ou courbure qu'a ce morceau dans cet endroit.

Les *figures 4, 5 & 6* ſont celles de ces pierres ou petits cailloux qu'on appelle *dragées,* & qui ſont incruſtées ou non d'une matière de ſtalactite. Dans la *figure 4*, la pierre eſt repréſentée ſans incruſtation; dans la *cinquième*, elle l'eſt à demi-incruſtée; ce que l'on diſtingue aiſément, la pierre étant gravée de côté, & l'incruſtation montrée de champ en *e.* Dans la *figure 6*, l'incruſtation entoure entièrement le caillou, & le fait reſſembler à ces dragées appelées communément *pralines.*

PLANCHE III.

Cette figure repréſente les girandoles d'eau incruſtées & deſſinées dans la poſition où elles étoient dans l'eau; *a, a, a, a,* déſignent la croûte à laquelle les girandoles ſont comme ſuſpendues; *b, b, b, b,* les verticilles de la plante; *c, c,* ceux des verticilles dont les feuilles ſont ramaſſées en paquets; *d,* une feuille d'une autre plante qui s'eſt trouvée embarraſſée entre les branches des girandoles.



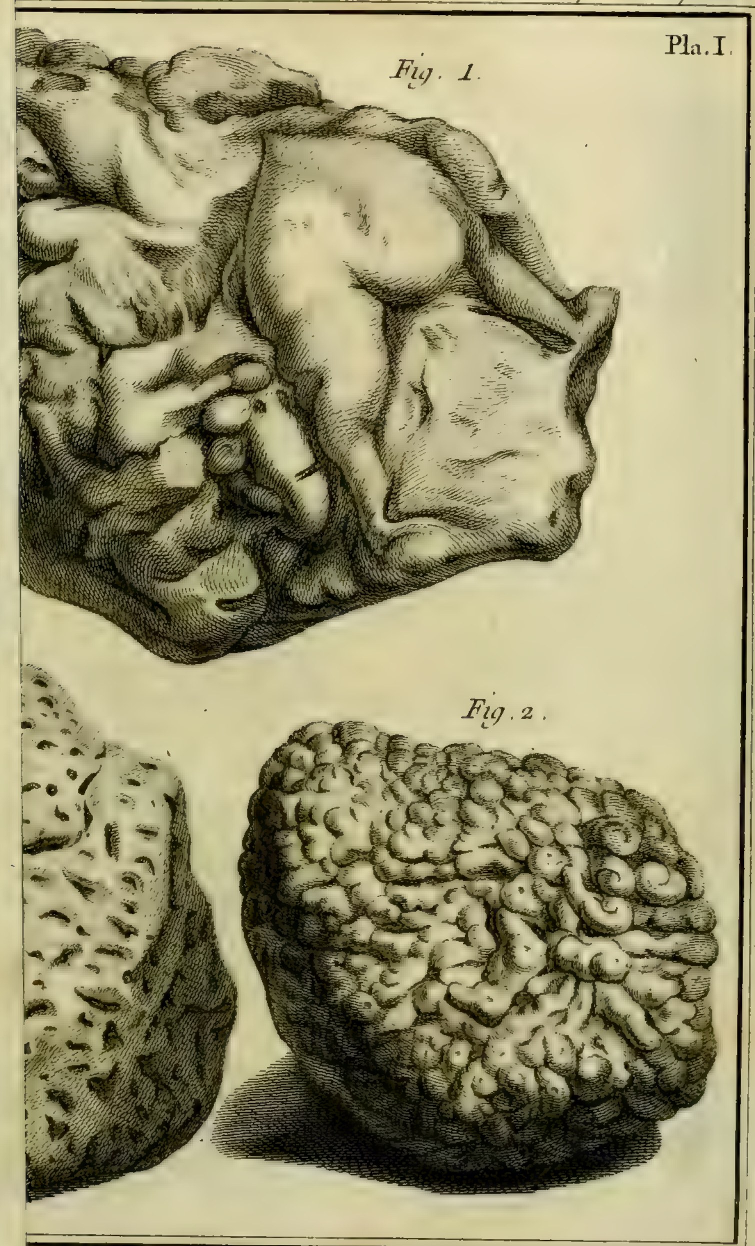
OPE'RATIONS
FAITES
PAR ORDRE DE L'ACADE'MIE,

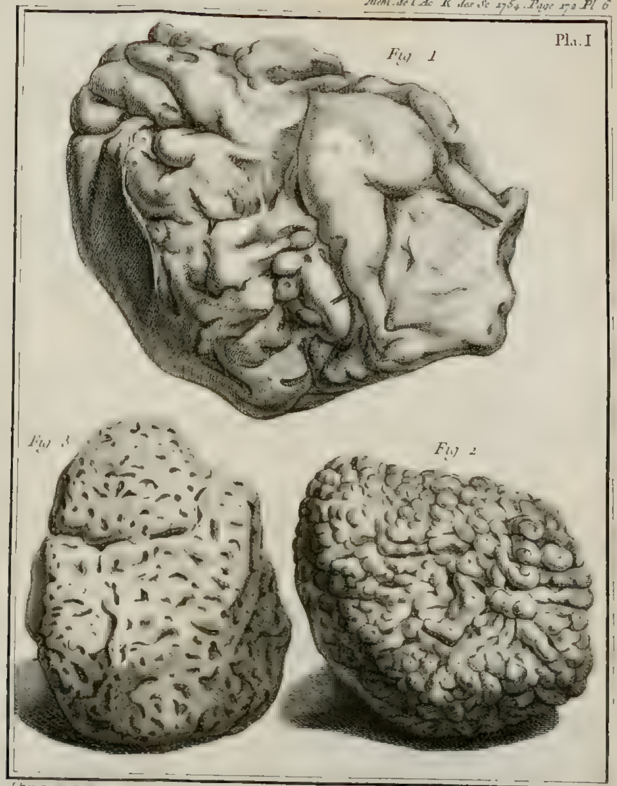
*Pour mesurer l'intervalle entre les centres des Pyramides de Villejuive & de Juvisy, en conclurre la distance de la tour de Montlhéri au clocher de Brie-Comte-Robert, & distinguer entre les différentes déterminations que nous avons du Degré du Méridien aux environs de Paris, celle qui doit être préférée *.*

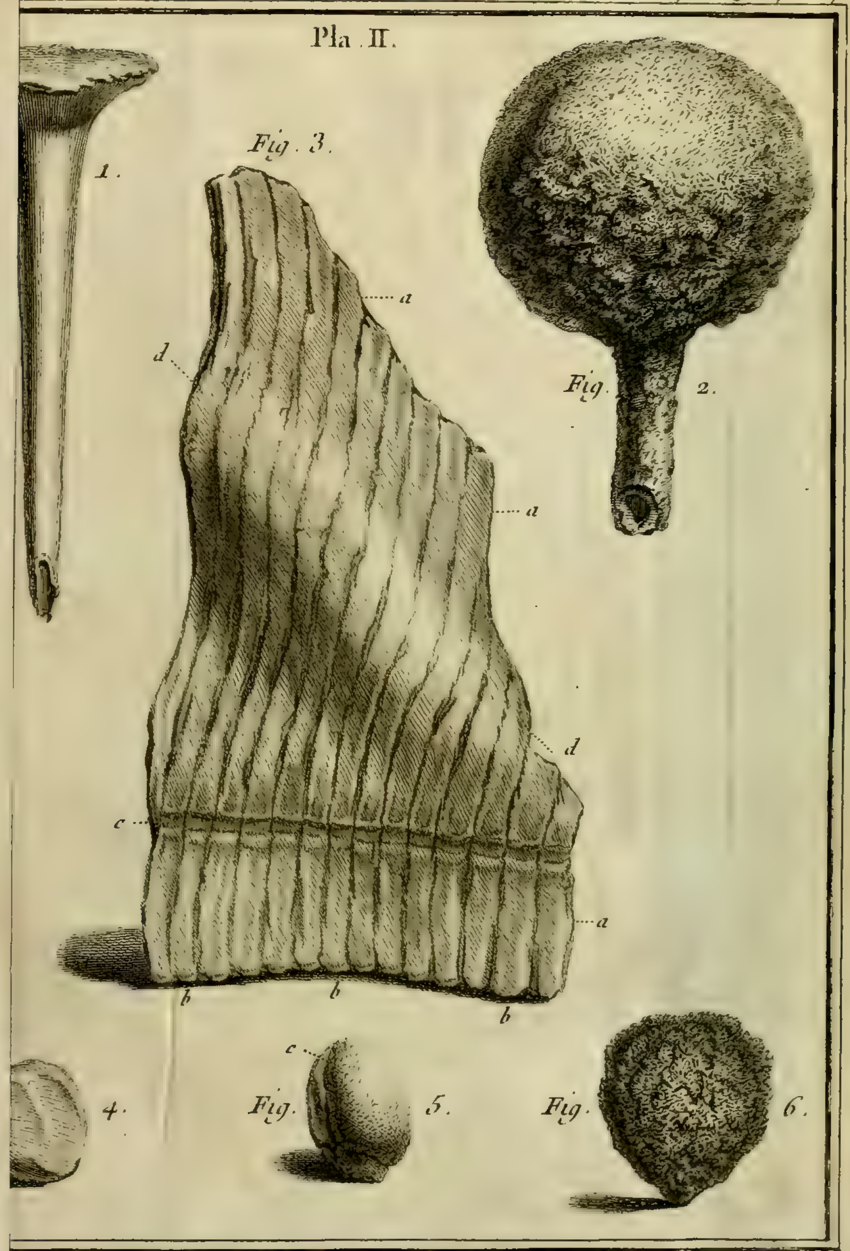
Par M.rs BOUGUER, CAMUS, CASSINI DE THURY & PINGRÉ.

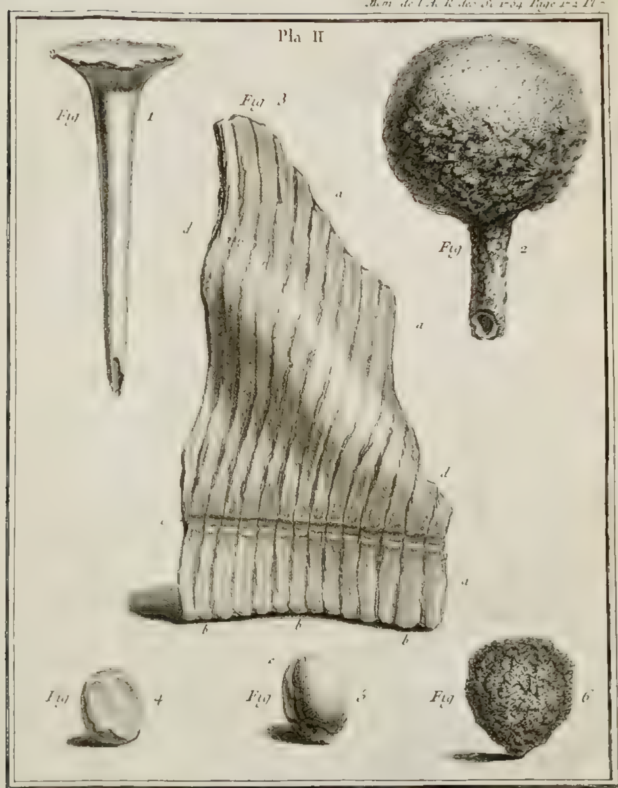
DEPUIS qu'on a dit dans un Discours qui est à la tête des Institutions Astronomiques, publiées en 1746, que M. Picard, en travaillant à la mesure du Degré du Méridien aux environs de Paris, en avoit exécuté fort exactement la partie géodésique, plusieurs Savans se sont trouvés très-indécis entre le résultat que forme cette ancienne mesure, combinée avec les observations astronomiques faites à Amiens & à Paris en 1739 par M.rs les Académiciens qui ont été au Cercle polaire, & entre la détermination plus récente de M.rs Cassini de Thury & de la Caille, qui parut en 1744. Cette incertitude, dont on voit des marques dans un grand nombre de livres qui ont été comme les échos du premier, pouvoit rendre inutiles toutes les opérations que l'Académie a entreprises en France, pour déterminer la grandeur & la figure de la Terre. Il est vrai que la différence entre les deux résultats est trop considérable pour qu'on puisse la tolérer, ou la regarder comme une suite des petites erreurs inévitables auxquelles nos sens sont sujets. Le degré du méridien aux environs de Paris,

* Lû à l'Académie le 23 Mars 1757.


Pla. I.
Fig. 1.
Fig. 2.


Pla. I
Fig. 1
Fig. 3
Fig. 2


Pla. II.
1.
Fig. 3.
Fig. 2.
a
d
a
d
c
a
b
b
b
4.
c
Fig. 5.
Fig. 6.



J. Ingram del et Sc.

Pla. III.





J. Ingram del. et.

est, selon M.rs les Académiciens qui ont fait le voyage de Laponie, de 57183 toises*; mais c'est en se fondant sur la mesure géodésique de M. Picard, dont ils n'avoient alors aucune raison de révoquer en doute l'exactitude. D'un autre côté, M.rs Cassini de Thury & de la Caille, dans le Livre de *la Méridienne de l'Observatoire de Paris vérifiee*, donnent au même degré 57074 toises, & cela en combinant leurs nouvelles mesures géodésiques avec les mêmes observations astronomiques employées dans l'autre résultat. Ces deux diverses longueurs, attribuées au même degré du méridien, diffèrent, comme on le voit, d'environ 100 toises, & cette différence vient nécessairement de la mesure géodésique, quoiqu'on ne se trompe jamais de 50 toises sur la longueur de 20 ou 25 lieues, lorsqu'on travaille en prenant toutes les précautions nécessaires. Il faut donc que M. Picard ou M.rs Cassini & de la Caille aient mal mesuré la distance de Villejuive à Juvisi, qu'ils ont prise pour base, ou qu'ils aient formé d'une manière trop imparfaite quelques-uns de leurs triangles. Ils sont tous censés s'être servis de la même toise, puisque M. Picard assure avoir employé celle du grand Châtelet de Paris, dont le rétablissement se fit deux ans auparavant, savoir, en 1668, & qu'il ajoûte que la longueur du pendule à secondes, comparée à cette toise, est de 36 pouces $8\frac{1}{2}$ lignes. Cependant leurs mesures ne s'accordent pas, elles se trouvent différentes entr'elles en sortant, pour ainsi dire, de Paris. M. Picard fixe à 13121 toises 3 pieds la distance de la Tour de Montlhéri au clocher de Brie-Comte-Robert, au lieu que M.rs Cassini & de la Caille font cette même distance de $13108\frac{32}{100}$ toises: les 13 toises de différence, sur cet intervalle, doivent subsister proportionnellement sur tous les autres côtés des triangles subséquens, & se multiplier dans le même rapport sur toute la longueur de la méridienne. Ainsi, pour nous conformer aux ordres de l'Académie, & savoir ce qu'il faut penser de cette diversité de résultats, nous avons dû vérifier les premiers triangles.

* Ou plustôt de 57167 toises, à cause de la réfraction astronomique qu'il faut corriger.

Cette vérification fut résolue dans les séances des 16 & 19 Juin de l'année dernière*. M. le Monnier apprit à la Compagnie qu'il alloit mesurer la distance entre Villejuive & Juvisi, qui est marquée par deux pyramides, & il invita à se trouver à cette opération, ceux de M.rs les Académiciens qui voudroient y assister. Cette proposition d'une nouvelle mesure ne pouvoit manquer d'être approuvée : l'Académie savoit parfaitement que c'étoit en répétant les opérations qu'on réussiroit, s'il étoit possible, à dissiper les doutes qu'on a répandus sur la question de la figure de la Terre; mais il ne suffisoit pas dans cette rencontre, que le travail fût fait avec la plus grande exactitude, il falloit en même temps le rendre le plus authentique, afin d'éviter l'inconvénient dont on avoit déjà l'exemple sous les yeux; exemple qui se répétera toutes les fois qu'on voudra que les simples Spectateurs d'une opération longue, pénible & ennuyeuse, en attestent l'exactitude d'une manière aussi affirmative que s'ils avoient opéré eux-mêmes. Feu M. Cassini mesura plusieurs fois en 1740, la distance de Villejuive à Juvisi, qu'il regardoit comme la base de M. Picard. Les termes de cette dernière base n'étoient pas bien apparens, mais trois ou quatre points subsistoient encore & étoient reconnoissables. M. Cassini trouva toûjours, pour les mêmes intervalles, un moindre nombre de toises que M. Picard, & les différences suivoient assez exactement le même rapport d'une toise sur mille. L'opération entière fut répétée cinq fois, outre cela plusieurs Académiciens y assistèrent de la part de la Compagnie la cinquième & dernière fois; mais cette simple présence de divers Observateurs, quoique très-éclairés & parfaitement bien intentionnés, ne les mit pas en état de répondre de toutes les parties du travail; ils ne purent en parler que d'une manière générale, sans certifier rien de précis, ce qui produisit le plus mauvais effet: plusieurs personnes en conclurent que l'exactitude de l'opération étoit suspecte. Elles ne faisoient pas réflexion que la mesure d'une base, dans les grandes opérations géodésiques, demande des soins si pénibles ou si superstitieux, qu'on n'en est réellement

* 1756.

témoin qu'autant qu'on travaille ſoi-même, qu'on prend un grand intérêt au ſuccès de l'ouvrage, & qu'on ſoûtient ſans ceſſe ſon attention par une action continuelle. L'Académie a donc voulu en dernier lieu, afin de terminer la choſe une fois pour toûjours, que ceux de ſes Membres qu'elle a nommés au nombre de huit pour Commiſſaires, priſſent toute la part poſſible à l'Ouvrage, & qu'ils en fuſſent chargés perſonnellement. Elle a fait encore un autre arrangement que nous ne devons pas oublier, elle a réglé que les huit Académiciens ſe partageroient en deux bandes qui travailleroient ſéparément: il leur devenoit beaucoup plus facile à chacun d'entr'eux de ſe ſatisfaire, en examinant tout avec plus de loiſir & en ſe gênant moins. Outre cela, la dernière déciſion, fondée ſur le rapport de deux Troupes différentes entre leſquelles il naîtroit une louable émulation, prendroit la forme d'un jugement rendu, pour ainſi dire, contradictoirement. Comme il n'eſt pas néanmoins toûjours facile à quatre perſonnes de ſe réunir en certains temps & en certain lieu, lorſqu'elles ont des occupations particulières, l'Académie décida que, pour la promptitude de l'expédition, l'avis ou le témoignage de chaque Bande ſur les différentes parties de ſon travail ſeroit réputé authentique, pourvû qu'il fût formé par trois des Commiſſaires.

Nous ne pouvons ici rendre compte que des attentions que nous avons apportées de notre côté, en exécutant la commiſſion dont nous nous ſommes trouvés chargés. Nous ne doutons pas que lorſque l'autre Troupe, qui eſt compoſée de M.rs Godin, Clairaut, le Monnier & de la Caille, fera ſon rapport, il ne ſe trouve une conformité parfaite entre nos réſultats, ces M.rs n'ayant pas pris moins de précautions que nous pour montrer leur exactitude ſcrupuleuſe. De notre côté, nous étions M.rs Bouguer, Camus, Caſſini de Thury & Pingré, & perſonne de nous n'a voulu jouir de l'eſpèce de liberté que nous avoit laiſſé l'Académie: nous avons oublié toutes nos autres occupations lorſqu'il a été queſtion de l'Ouvrage commun, chacun de nous y a contribué de ſes lumières

& y a donné tous ses soins. Nous allons exposer d'abord les diverses attentions que nous avons eues en mesurant la base.

De la mesure de la base.

Nous avons employé quatre perches de trente pieds ou de cinq toises chacune; nous les avions fait peindre à l'huile, pour les mieux garantir de l'action de l'humidité & de la sécheresse: elles étoient garnies de fer par leurs deux extrémités, & elles se terminoient par des boutons de même métal, l'un étoit plat & l'autre un peu convexe. Deux de ces perches étoient peintes en rouge & deux en blanc, afin qu'on pût les mieux distinguer & les poser plus aisément toûjours dans le même ordre: elles avoient chacune deux mains ou anses, placées à environ sept pieds de leurs bouts. On fit d'abord ces perches un peu trop longues, parce que nous voulions les étalonner avec la dernière précision sur les lieux mêmes, lorsque nous commencerions notre mesure. Nous fimes faire aussi, avant que de sortir de Paris, un grand étalon de trente pieds de longueur, qui avoit à ses extrémités, comme à l'ordinaire, deux saillies ou talons: ces parties étoient de cuivre, garnies de fer & situées verticalement ou perpendiculairement à la longueur des trente pieds; & comme il pouvoit arriver que les inégalités du terrein sur lequel on poseroit l'étalon en fissent changer la longueur, nous avions fait pratiquer dans un des talons, un écrou qui recevoit une vis dont l'extrémité serviroit de terme. Cette vis, en avançant parallèlement à la longueur de l'étalon, la diminuoit; & si au contraire l'intervalle étoit trop court, il nous suffisoit de retirer la vis, en la faisant tourner dans un sens contraire. Nous devions réussir de cette sorte à donner avec facilité à l'étalon sa juste longueur, en nous servant de cinq toises de bois très-légères, que nous couchions dessus en les étendant bout à bout en ligne droite: chacune de ces cinq toises de bois étoit fortifiée par une règle de fer qui s'inséroit dans une rainure faite dans le bois, depuis une extrémité jusqu'à l'autre, & la longueur de chaque toise étoit constituée par celle de la règle de fer, qui

qui étoit un peu plus longue par chaque bout que celle de bois. La règle de bois ne servoit donc que de garniture à l'autre; elle la garantissoit de divers accidens, & elle en augmentoit le volume & la force, sans en augmenter beaucoup le poids. Ces cinq toises, que nous nommions petites à cause de leur peu de pesanteur, en comparaison des toises de fer qui ont servi à la mesure de la Terre au Cercle polaire & sous l'Équateur, avoient aussi été faites d'abord un peu trop longues. Nous ne voulions leur donner leur longueur précise que sur le terrein: nous avions pour cela un gros étalon de fer exactement de même longueur qu'une des grosses toises originales dont nous venons de parler. On doit remarquer que ce second étalon d'une toise ne nous étoit pas moins nécessaire que l'autre qui avoit trente pieds de longueur, & qu'on est obligé de suivre à peu près les mêmes procédés toutes les fois qu'on veut, par le moyen d'une règle ou d'une mesure d'une certaine longueur, en former d'autres beaucoup plus longues, & que ces mesures sont terminées par les arêtes de leurs extrémités. Si les longueurs étoient constatées par des points, il seroit naturel de se servir d'un compas à verge ou à coulisse; mais dans l'autre cas, on ne peut pas se passer d'étalon, si on veut porter la précision aussi loin qu'il est possible. Nous avions donc deux étalons, l'un de fer & d'une toise, pour donner à nos cinq petites toises de bois, garnies de fer, la longueur exacte qu'a la toise de l'Académie: nous transportions ensuite sur le grand étalon de trente pieds de longueur, les cinq toises mises bout à bout en ligne droite, & nous n'avions plus qu'à régler avec ce grand étalon, la longueur des quatre grandes perches dont nous devions nous servir en dernier lieu. Il faut remarquer que nous suspendions verticalement le premier étalon, celui d'une toise, afin d'éviter toutes les difficultés que nous eussions trouvées en tâchant de le situer horizontalement & de le faire porter également sur deux ou trois points: d'un autre côté, nous étions bien sûrs que nos petites toises de bois garnies de fer ne se courboient pas dans cette situation, lorsque nous examinions leur longueur.

A l'égard du grand étalon, ſa poſition naturelle étoit l'horizontale, mais on a vû que nous ne craignions pas que les inégalités du terrein en altéraſſent la longueur, nous pouvions la rectifier par la vis d'un des talons. Lorſque nous mimes à Villejuive la dernière main à toutes ces meſures le 31 Août de l'année paſſée (1756) vers 5 heures un quart ou 5 heures & demie du matin, le thermomètre de M. de Reaumur étoit aux environs de 12 degrés au deſſus de la congélation : cette médiocrité de la chaleur avoit fait perdre à notre toiſe originale un peu de la longueur qu'elle avoit à Paris lorſqu'on l'avoit examinée vers 3 à 4 heures du ſoir; mais le gros étalon de fer s'étoit raccourci ſenſiblement de la même quantité, & ces deux longueurs nous parurent parfaitement égales.

Nous nous ſommes ſervis de la toiſe des Académiciens du Cercle polaire, & nous avons regardé les arêtes de ſes extrémités comme les vrais termes de ſa longueur. La toiſe du Pérou, marquée par deux points aſſez gros, n'eſt pas abſolument la même; mais la différence eſt très-peu conſidérable: nous l'avons évaluée à un vingtième de ligne, ou cru à très-peu près égale à la moitié du diamètre d'un des points. Nous penſons que cette évaluation eſt ſuſceptible d'une plus grande exactitude, quoiqu'il ſoit très-permis de ne pas ſe trouver parfaitement d'accord en eſtimant de ſi petites quantités, qui s'altèrent toûjours lorſqu'on cherche à les déterminer par des moyens qui ne ſont pas immédiats. Si on s'arrêtoit à un vingtième de ligne, comme on le pourroit ſans inconvénient, il faudroit appliquer environ 3 toiſes d'équation à la grandeur du degré du Méridien, meſuré aux environs du Cercle polaire ou de l'Equateur, pour aſſujétir l'un ou l'autre à l'une ou l'autre toiſe. Mais il vaudroit beaucoup mieux, ce ſemble, prendre un milieu, & regarder comme vraie toiſe la longueur qui ne différeroit en excès & en défaut de chacune des deux toiſes originales de l'Académie, que d'un quarantième de ligne: on donneroit de cette ſorte à la toiſe une meſure incomparablement plus certaine que celle que peut fournir l'étalon groſſier du Châtelet; d'ailleurs on ne feroit

aucun tort aux déterminations que nous avons déjà de la longueur du pendule à ſecondes, puiſque le changement ne ſeroit que d'un peu plus d'un centième de ligne, ce qui eſt abſolument inſenſible. Dans cette dernière ſuppoſition, il ne faudroit altérer que d'environ 1 $\frac{1}{2}$ toiſe, mais en deux différens ſens, les longueurs des deux divers degrés du Méridien qui coupent l'Équateur & le Cercle polaire.

Nous ne nous ſommes pas bornés au ſeul examen que nous fimes de nos perches, avant que de commencer notre grand ouvrage. Le même jour à 4 heures du ſoir, le Thermomètre laiſſé à l'ombre à côté de notre toiſe originale & du gros étalon de fer, étoit à 18 $\frac{1}{2}$ degrés: la toiſe & l'étalon étoient encore parfaitement conformes, quoiqu'ils euſſent reçû une certaine extenſion par l'action de la chaleur; mais lorſque nous comparames nos cinq petites toiſes de bois, garnies de fer, à nos grandes perches, par le moyen du grand étalon, elles nous parurent plus longues ſur les 30 pieds, d'environ une demi-ligne. Nos quatre perches ſe trouvèrent parfaitement de même longueur, & nous avons tout lieu de croire qu'elles n'avoient ſouffert aucune altération, parce que, comme on le ſait de diverſes expériences, le bois ne change ſenſiblement de longueur que par la ſéchereſſe ou l'humidité, & que le jour que nous avions choiſi pour opérer ſe trouva parfaitement beau. Le lendemain, entre 5 & 6 heures du matin, le Thermomètre qui étoit d'abord à 11 degrés, deſcendit à 10, & enſuite à 9; alors généralement toutes nos meſures ſe trouvèrent parfaitement conformes entr'elles.

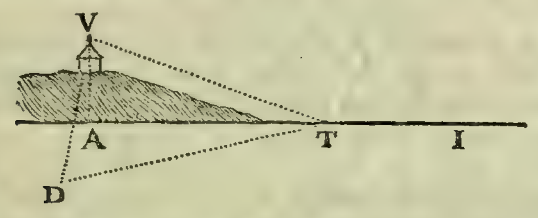
Lorſque nous commençames à meſurer notre baſe, nous laiſſames à Villejuive une petite partie en arrière d'un peu plus de 85 toiſes; le terrein y étoit incliné & très-irrégulier. En partant du terme que nous avions choiſi & marqué avec ſoin, le pavé étoit aſſez parfaitement aligné juſqu'à Juviſy; il nous règla dans notre marche, & la longueur de 20 toiſes que formoit l'aſſemblage de nos quatre perches, nous aidoit auſſi à ſuivre conſtamment la même direction. Il y avoit toûjours quelqu'un de nous en avant, pour voir ſi elles for-

moient une ligne parfaitement droite, & si elles n'étoient pas sujettes à quelque petit serpentement. Une obliquité d'un pouce d'une perche par rapport à l'autre, auroit formé un angle sensible; & cependant, en supposant cette déviation répétée de perche en perche, elle n'eût pas produit une erreur de 2 pouces sur toute la longueur de la base. Trois perches restoient toûjours couchées sur le terrein, pendant qu'on transportoit la dernière pour la mettre à la premiète place: un de nous examinoit si on la posoit avec assez de précaution, & la faisoit caler avec des coins. Le sieur Canivet *, qui étoit venu avec nous pour étalonner nos mesures, & qui nous a rendu de très-grands services, se saisissoit ordinairement de l'extrémité de cette nouvelle perche, & l'approchoit légèrement de l'autre, en évitant un choc qui eût fait reculer celle-ci, ou plustôt l'assemblage des trois; car nous étions attentifs à faire en sorte, en les calant, qu'elles se touchassent parfaitement toutes pendant tout le temps qu'elles étoient couchées sur le terrein. Pour n'avoir point à craindre d'accidens, on se plaçoit aux séparations postérieures des perches, & on les retenoit par précaution. Nous n'étions pas trop de personnes pour avoir l'œil à tout; mais nous profitames avec plaisir de la présence de M. de la Lande, que la seule curiosité nous avoit amené, & dont les secours obligeans nous furent très-utiles. Nous arrivames à côté de la pyramide de Juvisi en continuant notre alignement, & nous n'eumes qu'une perpendiculaire à abaisser de son centre sur la direction que nous suivions.

Nous ne terminames cette partie de notre mesure que le mercredi matin premier Septembre, & il nous fallut ensuite revenir à Villejuive, pour déterminer la longueur de la petite portion irrégulière du terrein. Au lieu de la mesurer immédiatement, nous primes à côté sur le pavé, dans le chemin de Paris, une longueur qui lui étoit à peu près égale, & par la Trigonométrie nous en conclumes celle que nous voulions avoir: il nous fallut pour cela résoudre deux triangles, l'un qui nous donnoit la distance du haut de la pyramide

* Ingénieur pour la construction des instrumens de Mathématiques.

de Villejuive jusqu'au terme où nous avions commencé notre grande mesure; l'autre triangle, qui étoit dans une situation verticale & dans l'alignement de notre grande mesure, nous servoit à réduire à l'horizon la distance inclinée fournie par le premier triangle. Nous avons représenté ces deux triangles dans la figure ci-jointe. Le point *V* est le sommet de la pyramide de Villejuive; le point *T* marque le commencement de notre grande mesure, en allant selon *TI*, vers Juvisi. On voit en *VTD*, notre premier triangle qui étoit incliné, & *VAT* est notre second triangle qui étoit vertical & dans l'alignement de *TI*. La base du premier, c'est-à-dire, le côté



TD, actuellement mesuré dans le chemin de Paris, étoit de 85 toises 3 pieds 2 ½ pouces, & les angles à la base étoient de 6 degrés 51 minutes au point *T*, que nous avions pris pour premier terme, & de 83 degrés 10 minutes à l'autre point *D*. L'autre triangle, qui étoit censé rectangle, avoit pour un de ses côtés la hauteur de la pyramide jointe à celle du terrein, & nous venions de trouver son hypoténuse *VT*, par le premier triangle. L'angle d'en bas en *T*, de ce second triangle, étoit de 2 degrés 24 minutes; c'étoit la hauteur apparente de la pyramide observée du point où nous avions commencé notre grande mesure, de même que la petite de 85 toises quelques pieds. Le calcul nous a appris qu'il falloit ôter, à très-peu près, 4 pieds 1 pouce des 85 toises 3 pieds 2 ½ pouces de *TD*, pour avoir *TA*; & ajoûtant le reste à 5632 toises 0 pied 8 ⅔ pouces, que nous avions trouvé jusqu'au centre de la pyramide de Juvisi, il vient, pour la distance totale du centre d'une pyramide à celui de l'autre, 5716 toises 5 pieds 10 pouces & quelques lignes. Tel est le rapport qu'a, selon notre mesure, la base de Villejuive à

Juvisi, comparée à la toise originale qui a servi en Laponie, lorsqu'on saisit la longueur de cette toise pendant que le Thermomètre de M. de Reaumur est à environ 11 ou 12 degrés au dessus de la congélation. On sent assez que si nous eussions étalonné nos perches pendant la plus grande chaleur du jour, nous les eussions rendues un peu plus longues, & nous eussions ensuite trouvé un moindre nombre de toises pour la longueur de la base.

De la formation de trois grands Triangles.

NOTRE commission eût été vrai-semblablement remplie, & la question entièrement décidée, si la base dont nous venions de déterminer la longueur eût été déjà mesurée par M. Picard, ou par M.rs Cassini & de la Caille; mais tous les Observateurs ont pris jusqu'à présent des bases différentes, quoique dans le même chemin de Villejuive à Juvisi. M. Picard n'a point vû élever la pyramide de Villejuive, qui n'est pas placée dans l'endroit où il commença sa mesure; & quant à l'autre pyramide, celle de Juvisi, qui n'a été construite que depuis peu, elle n'a encore servi de terme qu'à nos opérations & à celles des Commissaires qui forment l'autre troupe. Il est vrai que pour la satisfaction particulière de M. Cassini de Thury, l'un de nous, nous continuames notre mesure, lorsque nous fumes arrivés à la pyramide de Juvisi, jusqu'au premier arbre qui est au delà, à gauche, dans le chemin de Fontainebleau. Il nous désigna cet arbre comme le dernier terme de la base qui a servi à ses triangles : nous trouvames que sa distance au centre de la pyramide de Villejuive étoit de 5748 toises 0 pied $7\frac{1}{2}$ pouces; mais il s'agissoit toûjours pour nous de comparer un travail à l'autre, en trouvant des termes parfaitement constatés & reconnus pour communs ; ainsi nous avons été obligés de les aller chercher plus loin, & nous avons pour cela formé trois triangles très-peu différens de ceux qui sont décrits dans le Livre de la vérification de la Méridienne de Paris. Le premier, appuyé sur la base comprise entre les centres des deux pyramides de Villejuive & de Juvisi, se termine au Moulin de Fontenai-

aux-roſes; le ſecond, ayant pour premier côté la diſtance de la pyramide de Juviſi au moulin de Fontenai, ſe termine à la tour de Montlhéri; & le troiſième, ayant ſes deux premiers angles au moulin de Fontenai & à la tour de Montlhéri, a ſon troiſième angle au clocher de Brie-Comte-Robert. Ce troiſième triangle nous donnera la diſtance de Montlhéri à Brie-Comte-Robert; ce qui nous fera découvrir de quel côté eſt l'erreur dans la queſtion qu'il s'agit de décider. On ſe ſouvient de ce que nous avons remarqué plus haut, que M. Picard & M.rs Caſſini & de la Caille n'étoient pas d'accord ſur cette diſtance, & que la différence qu'il y avoit entr'eux devoit ſe multiplier ſur la grandeur du degré.

Nous nous ſommes ſervis dans la meſure des angles, du quart-de-cercle légué à l'Académie par feu M. d'Ons-en-Bray. Cet inſtrument a deux pieds de rayon; ſa lunette fixe eſt munie d'un micromètre, dont nous n'avons pas fait uſage; mais nous avons eu grand ſoin d'examiner chacune des tranſverſales ſur leſquelles les meſures de nos angles ſont tombées, & nous avons tenu compte des petites erreurs de ſituation auxquelles nous avons remarqué que pluſieurs étoient ſujettes. Les petites corrections ont été de 3, 4 ou 5 ſecondes, les erreurs ſur les différentes tranſverſales n'étant pas les mêmes, & étant pour l'ordinaire plus grandes en haut qu'en bas, mais toûjours dans le même ſens, & diminuant la grandeur des angles. Nous avons fait auſſi pluſieurs fois le tour de l'horizon avec ce quart-de-cercle, c'eſt-à-dire que nous avons vérifié ſi la ſomme des angles horizontaux, pris d'un même point, formoit exactement 360 degrés. Nous ne comptons pas une de ces vérifications que nous entreprimes à Villejuive : nous étions montés ſur un échafaud qui n'étoit pas aſſez ſolide, & nous ne pumes réuſſir aſſez parfaitement à vérifier le paralléliſme des lunettes, ou à reconnoître la petite équation qu'il falloit appliquer aux angles, pour rapporter les deux lunettes l'une à l'autre. Nous avons reconnu depuis, que l'inſtrument donnoit au moins une minute de trop ſur le tour de l'horizon; ce qui fait une erreur en excès d'un peu plus de 30 ſecondes ſur les trois angles de chaque triangle. Voici nos trois triangles

tels que nous les a fournis l'obſervation, après que nous avons eu réduit les angles au centre de chaque ſtation, & corrigé les petites erreurs dont nous venons de faire mention. La ſomme des trois angles ne s'eſt pas trouvée de 180 degrés dans chaque triangle; mais la différence eſt peu conſidérable, & nous avons cru pouvoir la diſtribuer également. Nous joignons les angles corrigés à côté des obſervés.

PREMIER TRIANGLE.

	Angles obſervés & réduits.	*Angles corrigés.*
Villejuive	$87^d\ 52'\ 12''$	$87^d\ 52'\ 17''$
Juviſi	30. 39. 35.	30. 39. 39.
Moulin de Fontenai	61. 28. 0.	61. 28. 4.
	$179^d\ 59'\ 47.$	

SECOND TRIANGLE.

	Angles obſervés.	*Angles corrigés.*
Juviſi	$100^d\ 43'\ 40''$	$100^d\ 43'\ 33''$
Moulin de Fontenai	34. 29. 11.	34. 29. 5.
Montlhéri	44. 47. 29.	44. 47. 22.
	$180^d\ 00'\ 20''$	

TROISIÉME TRIANGLE.

	Angles obſervés.	*Angles corrigés.*
Moulin de Fontenai	$66^d\ 17'\ 42''$	$66^d\ 17'\ 47''$
Montlhéri	74. 23. 36.	74. 23. 41.
Brie-Comte-Robert	39. 18. 27.	39. 18. 32.
	$179^d\ 59'\ 45''$	

Enfin ces triangles nous donnent 13108 toiſes quelques pouces, pour la diſtance entre les centres de la tour de Montlhéri & du clocher de Brie-Comte-Robert; diſtance que M. Picard avoit crue de 13121 toiſes 3 pieds, au lieu que M.rs Caſſini & de la Caille l'ont trouvée de 13108 $\frac{32}{100}$ toiſes. Ainſi on voit que toute l'erreur eſt du côté de M. Picard, & que cet Académicien s'eſt trompé. Nous n'entreprendrons point ici de découvrir ce qui l'a pû faire tomber dans

cette

cette faute. Il n'importe pas qu'il ait employé par méprise une règle ou une toise au lieu d'une autre, ou qu'il n'ait pas apporté assez de précautions dans la mesure de sa base : cette faute n'est pas de l'espèce de celles qui, supposant un vice dans l'art même, ne sauroient être trop approfondies. Il nous suffit de pouvoir assurer, malgré les égards que nous avons pour la mémoire de cet habile Astronome, que comme il a commis une erreur d'environ une toise sur mille, il a dû se tromper de près de 60 toises en excès sur la longueur du degré, & c'étoit sans fondement qu'on avoit avancé que sa mesure étoit exacte.

Il est vrai que cette faute ne suffit pas pour tout expliquer, puisque les deux déterminations du même degré sont éloignées l'une de l'autre d'environ 100 toises; mais ayant eu occasion d'examiner avec attention cette matière, nous avons cru apercevoir que M. Picard, qui se plaint d'avoir été gêné par la saison déjà trop avancée, a encore apporté moins de précautions dans la partie septentrionale de son Ouvrage que dans la partie la plus voisine de Paris. Nous y avons remarqué plusieurs angles très-aigus, & divers triangles dans lesquels il n'a observé que deux angles; aussi se trouve-t-il une différence de plus de 34 ou 35 toises sur un seul côté, savoir, sur la distance de Sourdon à Amiens. M. Picard la porte à plus de 11161 toises, & dans le livre de la Vérification de la méridienne on ne la fait que d'environ $11126\frac{1}{2}$ toises. En voilà assez pour produire la grande différence des deux résultats; car les deux erreurs, si la seconde différence en est réellement une, sont dans le même sens; elles s'ajoûtent ensemble, au lieu de se détruire réciproquement, comme cela arrive quelquefois : M. Picard s'est toûjours trompé en excès. Nous ne pouvons pas néanmoins parler affirmativement de ces 34 ou 35 dernières toises, comme des 60 autres; il faudroit pour cela nous transporter jusqu'aux environs d'Amiens, & y mesurer une seconde base, ou examiner la suite entière des triangles depuis le premier. On sait combien des Observateurs qui vérifient des opérations déjà faites, ont d'avantage pour ne pas se tromper. M.rs Cassini de Thury & de la

Caille, quand ils travailloient, avoient ſous les yeux l'Ouvrage de M. Picard; ils ont dû redoubler d'attention en voyant qu'ils ne s'accordoient pas avec lui: la préſomption eſt donc toute en leur faveur; & pour ſe tromper, il auroit preſque fallu qu'ils le vouluſſent. Enfin nous avons trouvé M. Picard en faute aux environs de Paris; nous l'avons vû tomber dans une erreur dont les ſuites ſont très-grandes; nous ſommes bien ſûrs, outre cela, qu'on ne peut, comme il l'a fait, ſe diſpenſer, dans les grandes opérations géodéſiques, de meſurer les trois angles de chaque triangle, ſoit pour les corriger les uns par les autres, ſoit pour s'aſſurer qu'on n'a commis aucune mépriſe en viſant des deux extrémités du même côté à deux objets différens, pris mal-à-propos pour le même. Nous avons éprouvé dans notre dernier Travail, la néceſſité de cette précaution eſſentielle: la première fois que nous allames à Montlhéri, un Obſervateur qui s'y trouva en même temps que nous, nous aſſura qu'un objet que nous voyions étoit la pyramide de Juviſi: nous meſurames l'angle que formoit cet objet avec le moulin de Fontenai, & nous ne nous ſommes aperçûs de l'erreur dans laquelle on nous avoit fait tomber, que par la meſure du troiſième angle du même triangle, ce qui nous a obligés d'aller à Montlhéri une ſeconde fois, après avoir fait abattre dans le chemin de Juviſi un arbre qui en offuſquoit la pyramide. En général, toute la partie de la méridienne de M. Picard, qui ſe termine à Amiens, n'eſt pas d'une diſpoſition aſſez parfaite: cet Aſtronome n'eut pas le temps de faire mieux, à cauſe de l'approche de l'hiver, au lieu que le ſyſtème des triangles employés dans le livre de la Vérification de la méridienne, nous paroît beaucoup mieux diſpoſé, tous les angles en ont été obſervés, & il a été confirmé par la meſure d'une ſeconde baſe, d'une longueur conſidérable. Nous terminons ici le détail de nos remarques & de nos opérations, que nous ſommes prêts à ſigner.

Signé dans l'Original, BOUGUER, CAMUS, CASSINI DE THURY, PINGRÉ.

HISTOIRE ANATOMIQUE DE LA RATE.

PREMIER MÉMOIRE.

Par M. DE LASÔNE.

IL n'y a point de viſcère dans le corps humain ſur lequel les Anatomiſtes aient plus varié que ſur la Rate, ſoit en décrivant ſes parties organiques, ſoit en recherchant ſa fonction dans l'économie animale. 14 Novemb. 1753.

On ne voit pas ſans ſurpriſe dans l'hiſtoire de l'Anatomie, cet organe tantôt avili & dégradé juſqu'à être regardé comme un poids inutile, comme une erreur de la Nature, ou du moins comme très-peu important &, pour ainſi dire, iſolé dans le concours harmonieux de toutes les parties qui entretiennent la vie, tantôt exalté au point d'être mis au rang des organes les plus eſſentiels & qui influent ſur tous les autres. Ici il eſt préſenté comme le laboratoire de la bile noire & de la mélancolie qui doivent flétrir le cœur de l'homme; ici au contraire on y établit le ſiége du ris & de la gaieté. En un mot, dans les Ouvrages des Anatomiſtes, la rate, ſoit qu'on l'ait décrite, ſoit qu'on en ait tracé des figures, paroît ſous bien des formes & n'en préſente aucune bien déterminée, ſur laquelle on ait établi ſon caractère diſtinctif: on peut bien dire qu'à cet égard c'eſt un des plus ſinguliers organes du corps humain, & des plus capables de piquer la curioſité d'un Phyſicien.

Je vais donc eſſayer de donner l'hiſtoire anatomique de ce viſcère dans tous ſes détails: je l'examinerai d'abord ſans qu'il ait ſouffert aucune préparation, ou tel qu'on le trouve après la mort, enſuite préparé par l'eau bouillante, ſimplement macéré dans l'eau commune, injecté par la méthode de Ruyſch, ſoufflé & deſſéché, comparé dans l'homme & dans pluſieurs animaux.

C'eſt par ces moyens réunis ou rapprochés que je tâcherai de déterminer plus poſitivement quelles ſont les parties organiques qui conſtituent eſſentiellement la rate, ſur-tout s'il faut y admettre les grains ou globules pulpeux, que Malpighi regarde comme des ſollicules ou des glandes ſimples, ou ſi Ruyſch & ceux qui ont ſuivi ſa doctrine ſont bien fondés à nier abſolument leur exiſtence; ſi le ſang s'extravaſe dans des cellules ou cavités particulières, reconnues par les uns & rejetées par les autres; s'il arrive quelque changement, quelque altération à ce ſang qui circule dans la rate; s'il ſe fait quelque ſecrétion : en un mot, mon plan eſt d'examiner, de la manière que je l'ai dit, tout ce qui entre dans la compoſition organique de ce viſcère, & de tirer enſuite de toutes ces connoiſſances rapprochées & comparées, des inductions plus lumineuſes, s'il eſt poſſible, ſur les fonctions principales d'une partie auſſi eſſentielle dans l'économie du corps des animaux. Mais j'eſpère que ſi je ne parviens pas à ſatisfaire auſſi parfaitement que je le deſirerois ſur tous les points que je dois traiter, on voudra bien faire attention qu'il ſe préſente ici des difficultés de plus d'une eſpèce; 1.° d'abord celles qui dépendent de la délicateſſe même de l'organe, & que connoiſſent bien les Anatomiſtes qui ſe ſont particulièrement attachés à l'analyſe de ces viſcères, dont la trame & la contexture ſont auſſi fines qu'elles ſont compliquées; 2.° celles qui réſultent de l'incertitude, des variations, ou pluſtôt des contradictions des plus célèbres Auteurs, & qui ne ſont pas moins embarraſſantes que les premières.

En effet, on a beaucoup travaillé, beaucoup écrit ſur cette matière, cependant on l'a peu éclaircie. Pour tâcher de reconnoître les cauſes principales qui ont pû contribuer à retarder les progrès, & pour apercevoir en même temps les moyens de faire des recherches moins infructueuſes, il eſt néceſſaire de remonter, par un court détail hiſtorique, juſqu'à la ſource des opinions qui font varier encore aujourd'hui les Anatomiſtes & qui maintiennent dans l'indéciſion.

Après bien des hypothèſes imaginées ſans conſulter la Nature, on comprit que le moyen de parvenir à quelque con-

noiſſance poſitive ſur ce viſcère, n'étoit pas ſimplement de chercher à deviner, mais qu'il falloit commencer par bien conſtater la ſtructure avant que de prononcer ſur les uſages.

Les Anatomiſtes qui firent les premières tentatives, peu accoûtumés à examiner le tiſſu délicat des viſcères du corps des animaux, ne virent la rate que comme une maſſe informe, une ſubſtance ſpongieuſe, un amas de ſang épaiſſi, & leurs travaux à cet égard furent tout-à-fait infructueux. Dans la ſuite on apporta quelques perfections au manuel ou aux procédés anatomiques, & les nouvelles obſervations qui en furent le fruit, démontrèrent la néceſſité de pourſuivre ces travaux.

Malpighi parut enfin: plein d'ardeur & de ſagacité, il entreprit de démêler l'organiſation ſecrète des viſcères; il entrevit le ſyſtème méchanique de preſque toutes les parties, qui juſqu'à lui avoient été regardées comme une eſpèce de cahos impénétrable. Ses obſervations publiées préſentèrent un tableau du corps humain preſque entièrement nouveau, & qui fit changer de face à l'Anatomie. On travailla ſur le plan, ſur les Mémoires qu'il publia, & la pluſpart des Anatomiſtes devinrent ſes partiſans & comme ſes élèves.

Les premiers eſſais de Ruyſch furent pour ſoûtenir ou pour confirmer certains faits avancés par Malpighi au ſujet de la ſtructure glanduleuſe du foie, de la rate & de pluſieurs autres viſcères; mais enfin Ruyſch ayant perfectionné la méthode des préparations ou du manuel anatomique, & ſur-tout celle des injections, aſſez imparfaitement connues de Malpighi, ſe fraya, pour ainſi dire, des routes nouvelles, qui lui firent entrevoir une organiſation abſolument différente de celle que Malpighi avoit tracée: ſes injections, en donnant plus de corps à une infinité de tuyaux capillaires auparavant imperceptibles, mirent le ſyſtème vaſculeux du corps humain dans le plus grand jour, & firent diſparoître à ſes yeux les glandes du foie, de la rate, de la ſubſtance corticale du cerveau & de la pluſpart des autres viſcères où Malpighi en avoit établi.

F. Ruyſch Obſerv. anatomico-chirurgic. centuria. Obſerv. LI.

Affermi par un nombre prodigieux de préparations anatomiques qui lui donnoient toûjours les mêmes réſultats, Ruyſch

In Theſauris Anatomicis.

ſe crut fondé & autoriſé à réformer une ſeconde fois le tableau du corps humain, en préſentant un méchaniſme plus uniforme. En un mot, il ne vit & n'admit pour toute organiſation que des vaiſſeaux ramifiés, épanouis, contournés, arrangés de diſ-rentes manières, & ſupprima preſque entièrement tout le reſte.

Il paroît que la rate eſt une des parties qui piquèrent le plus ſa curioſité & ſur leſquelles il exerca le plus ſes nouvelles méthodes; car on eſt étonné de voir, dans ſes tréſors anatomiques, la quantité de rates humaines & d'animaux qu'il avoit injectées & conſervées par des moyens qui n'étoient connus que de lui & de ſon fils, & qu'il n'a jamais révélés d'une manière exacte & détaillée.

Dans les deſcriptions de ces rates préparées, il s'attache toûjours, avec une ſorte d'affectation, à faire ſentir les différences que préſente l'organiſation de ce viſcère, en la comparánt à celle que Malpighi a décrite.

Les obſervations de Ruyſch publiées & expoſées dans ſon cabinet en ſpectacle aux yeux des Curieux, ont partagé les Anatomiſtes. Les uns ont été perſuadés par ces préparations comme par autant de démonſtrations inconteſtables: les autres, peut-être trop prévenus, les ont rejetées comme des eſpèces de ſophiſmes anatomiques, ou comme quelque choſe de monſtrueux qui n'exiſtoit pas dans l'état de la conformation naturelle; d'autres rendant juſtice à l'art admirable de Ruyſch, ont voulu concilier ſes nouvelles découvertes avec celles de Malpighi; mais les difficultés qui s'y ſont préſentées ont laiſſé la diſpute indéciſe entre ces deux grands Anatomiſtes.

On a donc beaucoup varié, & l'on varie encore aujourd'hui, ſur la véritable ſtructure de la rate. Pluſieurs fermement attachés à Ruyſch & ne voulant connoître pour bons que les procédés & les réſultats de ſes adminiſtrations anatomiques, excluent les glandes, les fibres ou filets, les cellules, l'extravaſation du ſang, & ne reconnoiſſent que des vaiſſeaux diviſés, ramifiés d'une manière prodigieuſe, & qui, par leurs diviſions ſucceſſives, prennent enfin un caractère pulpeux ſans ceſſer d'être des canaux. Pluſieurs, en admettant

ces vaiſſeaux pulpeux de Ruyſch, reconnoiſſent auſſi des follicules glanduleux, un tiſſu filamenteux, des cellules & l'extravaſation du ſang, tels que Malpighi les décrit.

Sur la pluſpart des autres viſcères, on peut raſſembler une ſuite de faits & d'obſervations anatomiques inconteſtables, avouées & reçûes généralement: c'eſt au moins une voie ſûre & ouverte pour aller plus loin, ou pour éclaircir les difficultés qui reſtent encore; mais les faits énoncés ſur la rate par certains Anatomiſtes, & donnés comme conſtans & poſitifs, ſont détruits par des obſervations tout-à-fait oppoſées ou contraires, & que l'on ſoûtient avoir le même degré de certitude & d'invariabilité; de manière qu'après avoir lû & comparé ce qui a été fait ou écrit ſur cette matière, on reſte dans une indéciſion d'autant plus grande, que les autorités de part & d'autre ont un grand poids & méritent la plus grande conſidération. On eſt donc réduit, pour prendre un parti, à examiner ſoi-même les faits avec une nouvelle attention, à rechercher quelles peuvent être les cauſes qui ſont paroître le tiſſu de la rate ſous des aſpects ſi différens, & à démêler parmi ces formes celle qui appartient uniquement à l'organiſation établie par la Nature.

Pour peu qu'on ait pris l'habitude de comparer les phénomènes qu'offre l'anatomie des viſcères tels qu'ils ſont après la mort, & ſans être diſpoſés par aucune préparation, avec ceux que préſente le développement de ces mêmes parties préparées par différens moyens qui ont été imaginés, on n'a pas de peine à reconnoître les grandes différences que donnent les réſultats des obſervations, & l'on y aperçoit l'origine de la pluſpart des contradictions ſur l'anatomie de ces viſcères.

Malpighi procédoit aſſez ſimplement dans ſes recherches: d'abord il travailloit à développer le tiſſu des parties telles qu'il les trouvoit après la mort; & ſi cette méthode, la plus naturelle & la moins ſuſpecte, ne l'éclairoit point aſſez à cauſe de la délicateſſe & du peu de conſiſtance des organes ſoûmis à ſon examen, il donnoit à ces parties un peu plus de corps & de fermeté en les plongeant quelque temps dans des liqueurs

bouillantes. Vouloit-il ſuivre plus loin la trace des petits vaiſſeaux, il y introduiſoit tantôt de l'air, tantôt quelque fluide coloré en noir, tel que l'encre, ou bien il ſe contentoit ſimplement d'une longue macération dans l'eau commune.

Ruyſch, perſuadé qu'après la mort toutes les parties s'affaiſſent, & par conſéquent que la pluſpart des plus petits vaiſſeaux s'oblitèrent, pour ainſi dire, & que d'autres ne paroiſſent plus que comme des fibres ou des filamens, ſoûtenoit que pour bien juger de la ſtructure véritable, il falloit remettre les organes dans le même état où ils étoient pendant la vie, & qu'il y parvenoit par le moyen de ſes injections, en rendant aux vaiſſeaux leurs diamètres & leurs ſaillies naturels qu'ils ne perdoient plus, parce que la liqueur qui les rempliſſoit & les embaumoit en même temps ne pouvoit plus s'échapper. Quelque aſſurance que donnât Ruyſch qu'il ne forçoit point le diamètre des vaiſſeaux, il ne put en convaincre le plus grand nombre des Anatomiſtes, qui d'ailleurs lui rendoient le plus de juſtice: à ſon tour Ruyſch ne fut jamais ébranlé par les plus fortes objections que l'on oppoſa plus d'une fois à ſon aſſertion conſtante ſur cet article.

Mais je laiſſe cette diſcuſſion; il ſuffit, pour me rendre plus intelligible dans mes détails, & pour juſtifier en même temps le plan que j'ai choiſi, d'avoir fait entrevoir le principe de la pluſpart des difficultés qui ſe préſentent dans ces recherches dont je vais rendre compte.

Le volume de la rate eſt très-variable, on ne la trouve preſque jamais de la même groſſeur; tantôt très-petite, elle eſt abſolument cachée dans l'hypocondre gauche, & n'occupe qu'un eſpace moitié moindre que celui qu'elle doit naturellement occuper; tantôt énormément grande, elle s'étend depuis le diaphragme juſque dans le baſſin. Je l'ai obſervée en cet état plus d'une fois, & en dernier lieu avec M. Lieutaud à l'Infirmerie royale de Verſailles, ſur un ſujet mort d'une maladie de poitrine. Il eſt à remarquer que ce malade ne s'étoit point plaint de douleur à la région de la rate ni

à celle

à celle du foie, quoique le foie eût aussi un volume prodigieux & qu'il s'étendît pareillement jusqu'au bassin.

Il est singulier que la rate, dans ces divers états contre nature, ne soit presque jamais squirreuse ni desséchée; pas même plus dure ni plus tendue que lorsqu'on la trouve dans l'état le plus naturel. Ayant examiné cette grande rate dont je viens de parler, par différentes sections & par le déchirement, elle ne me parut pas sensiblement altérée dans ses parties organiques, du moins autant qu'il est possible d'en juger par cette inspection superficielle. Ce que j'observe le plus communément dans ces grosses rates, c'est que la substance en est plus molle & qu'elle a moins de consistance, comme si toutes les parties, par l'effet de la maladie, avoient perdu leur ressort & n'avoient plus entr'elles le même soûtien.

D'un autre côté, il paroît certain que cette variation du volume ne dépend pas toûjours de l'état de maladie. *M. Lieutaud a observé* * *que la rate n'a point de grosseur déterminée & toûjours à peu près la même: il a trouvé, & sur l'homme, & sur plusieurs animaux vivans, que le volume de la rate dépend de l'estomac plein ou vuide; s'il est plein, il la presse & la resserre; s'il est vuide, il lui permet de s'étendre.* Ce fait est avéré par quelques Modernes célèbres qui ont écrit sur cette matière, & d'ailleurs je sais par des expériences que j'ai faites autrefois sur des animaux vivans, que la rate paroit très-sujette à se gonfler en recevant plus aisément & d'une manière plus marquée que les autres viscères, une portion d'une certaine quantité de sang soustrait à quelque partie du corps où il auroit été lancé par l'impulsion du cœur, sans les obstacles qui lui étoient opposés.

* *Hist. Acad. année 1738. p. 39.*

Haller. primæ lineæ Physiolog. de splene.

La tunique qui revêt le corps de la rate varie encore beaucoup; tantôt on la trouve extrêmement mince, tantôt fort épaisse; quelquefois très-lâche & sans ressort, facile à déchirer & à détacher de la substance de la rate; quelquefois plus élastique & plus adhérente aux parties qu'elle couvre: mais ces variations ne m'ont paru dépendre que de l'effet des maladies qui affectent diversement ce viscère.

Ordinairement cette tunique dans l'homme eſt fort mince, & cependant aſſez élaſtique; dans pluſieurs quadrupèdes, tels que le bœuf, le veau, le mouton, elle eſt plus épaiſſe, on la trouve ſans peine formée de deux lames unies par un tiſſu celluleux très-ſenſible: on ne ſauroit les démontrer dans l'homme, excepté au voiſinage des gros vaiſſeaux qui pénètrent dans la ſubſtance de la rate, parce qu'en cet endroit la lame inférieure ſe détache un peu de la ſupérieure; c'eſt la remarque de M. Winſlow. Mais quoique cette tunique ne paroiſſe pas ici ſenſiblement double, l'on ſeroit, je penſe, autoriſé à la regarder comme telle, ou du moins comme formée de pluſieurs lames ou feuillets, 1.° parce que ces lames paroiſſent réellement un peu disjointes ou ſéparées de l'entrée des vaiſſeaux ſpléniques, 2.° parce qu'il m'eſt arrivé plus d'une fois de dédoubler preſqu'entièrement cette enveloppe dans des ſujets où elle avoit acquis un peu plus d'épaiſſeur.

Expoſ. anatom. Traité du bas-ventre.

Ces lames conſidérées ſéparément ſont déſignées par ces deux dénominations, *lame externe* & *tunique propre*. La ſtructure de cette tunique proprement dite paroît différente dans l'homme & dans pluſieurs quadrupèdes: dans le bœuf, le veau, le mouton, j'y ai obſervé fort diſtinctement des plans de fibres diverſement dirigés en forme de bandes irrégulières, ou comme des eſpèces de loſanges. On ne les trouve pas de même dans l'homme; cependant ayant quelquefois rencontré des rates dont la tunique étoit beaucoup plus épaiſſe, j'y ai remarqué des plans de fibres fort analogues à ceux dont je viens de parler, & ces fibres reſſembloient parfaitement à des fibres charnues.

Pour bien faire ces obſervations, il faut préparer la rate par l'eau bouillante, enlever enſuite la lame externe & examiner avec la loupe la ſurface de la tunique propre après l'avoir bien eſſuyée ou après avoir laiſſé diſſiper naturellement l'humidité qui la couvre; car cette humidité forme une eſpèce de glacis qui efface preſque l'apparence des plans fibreux: mais ces plans fibreux ne ſont bien ſenſibles dans

l'homme, que lorſque cette tunique eſt devenue plus épaiſſe par l'effet de quelque maladie. En diſſéquant l'enveloppe de la rate humaine bien conſtituée (je la ſuppoſe telle, à moins que je n'en avertiſſe) je trouve conſtamment qu'elle adhère aux parties qu'elle couvre, c'eſt-à-dire, à la ſubſtance même du viſcère, par un contact immédiat & par des adhérences particulières qui ſemblent établir une continuité réelle entre ces deux parties, en une infinité de points différens. En effet, lorſque la tunique eſt diſſéquée, je trouve ſa paroi interne, ſur-tout quand elle commence à ſe deſſécher, inégale, c'eſt-à-dire, parſemée de petits points ſaillans preſque imperceptibles: ce ſont les fragmens des parties qui formoient les adhérences, & qui paroiſſent être comme des productions ou des prolongemens de cette paroi interne, ou du moins ils ſemblent s'y confondre & ne faire qu'un avec elle.

Lorſque j'examine de plus près ces points d'adhérence, en tiraillant & en ſoulevant un peu la tunique pendant la diſſection, j'obſerve des filets auſſi fins que les cheveux, & qui partant de ces points d'adhérence, ſe plongent dans le corps de la rate: je les y ai ſuivis très-ſouvent juſqu'à trois ou quatre lignes de profondeur, & j'ai vû leurs communications réciproques avec d'autres filets tout pareils, qui ſe joignent à ceux-ci & paroiſſent former une eſpèce de réſeau. J'ai obſervé pluſieurs fois les mêmes fibrilles dans la ſubſtance même de la rate humaine, ſur des fragmens de ce viſcère macérés pendant long temps: lorſque j'en ai pourſuivi quelques-unes avec beaucoup de patience, en commençant par l'intérieur du viſcère où je les trouvois, je les ai conduites juſqu'à la tunique, où elles s'implantoient & où elles paroiſſoient ſe perdre; elles ſe diviſent, ſe répandent & ſe confondent parmi les ramifications vaſculaires & la ſubſtance pulpeuſe.

Ces fibrilles ont un caractère particulier qu'il n'eſt pas facile de déterminer: d'abord je les diſtingue des vaiſſeaux capillaires, en ce que ceux-ci étant raclés légèrement avec le tranchant d'un ſcalpel, pour les dépouiller de la ſubſtance pulpeuſe & du ſang extravaſé, paroiſſent blancs, jettent des rameaux plus

petits & de même espèce, ils résistent davantage au tiraillement & se cassent plus difficilement; au lieu que les fibrilles raclées, lavées, macérées, m'ont toûjours paru diaphanes, d'une couleur plus terne, & comme rougeâtres; de plus, je ne les vois pas se diviser en fibrilles plus petites, elles me paroissent assez uniformes. En second lieu, si ces fibrilles étoient des vaisseaux, sans doute ce ne pourroient être que des vaisseaux dégénérés, ou pulpeux, ou d'un caractère à peu près analogue. Mais deux considérations principales doivent arrêter sur cela: la première, c'est qu'assurément des vaisseaux pulpeux, surtout ceux de la rate, résisteroient moins au tiraillement; j'en juge par la nature de la substance pulpeuse de ce viscère: la seconde & la principale, c'est la multitude de ces fibrilles qui vont s'implanter & se terminer à la paroi interne de la tunique, sans qu'elles paroissent rebrousser ou se réfléchir dans le corps de la rate, ou même s'étendre sur cette paroi au delà de leurs points d'adhérence. Or il est constant que des vaisseaux, de quelque nature qu'on les suppose, ne se terminent nulle part de cette manière; les vaisseaux lymphatiques ont tout un autre aspect, tout un autre caractère. Enfin, ayant considéré bien attentivement ces filets, je me déterminerois à les regarder purement & simplement comme des fibres capillaires, qui, par leur expansion dans la rate, forment une espèce de réseau filamenteux, que je crois destiné à maintenir, à assujétir & à soûtenir toutes les ramifications vasculaires & l'organe pulpeux; mais je me garderai bien de décider, avec Malpighi, que ce réseau soit fait de fibres vraiment charnues. Malpighi, dans ses derniers Ouvrages, prétend avoir observé ces fibres charnues; il les décrit d'une manière qui n'est pas bien claire, principalement à l'égard de la méthode qu'il employoit pour s'assurer de leur existence. Mais quoique puisse dire cet Anatomiste en faveur de cette opinion, à laquelle il paroît s'attacher avec une sorte de satisfaction, quoique puissent ajoûter quelques Anatomistes qui, ayant travaillé d'après Malpighi, prétendent avoir également observé ce même réseau musculeux, je crois, le fait étant bien examiné, que l'on ne sauroit même donner ceci pour

une probabilité. Nous n'avons point d'objet de comparaiſon dans l'Anatomie: il eſt évident qu'il n'eſt pas poſſible d'admettre en parallèle le réſeau muſculeux de la paroi interne des ventricules & des oreillettes du cœur, que Malpighi produit dans cette circonſtance comme tout-à-fait analogue: de plus, il ne paroît pas que Malpighi, en parlant de ſon réſeau muſculeux, ait d'abord eu directement en vûe ces filamens capillaires que je viens de décrire, mais pluſtôt ceux que je vais examiner.

En détachant, par la diſſection, la tunique propre de la rate de certains quadrupèdes, tels que le bœuf, le veau, le mouton, l'on trouve des filets bien différens des précédens. Cette diſſection ne peut ſe faire qu'en coupant à chaque coup de ſcalpel des filets blancs beaucoup plus gros, élaſtiques & ſolitaires, qui partant de la paroi interne de la tunique, ſe plongent dans le corps du viſcère. En ſuivant leur trajet depuis leurs points d'adhérence à la tunique, j'ai vû que les uns ſe prolongent iſolés plus ou moins profondément, & que les autres, rencontrant d'abord d'autres filets ſemblables, s'y anaſtomoſent, forment par leur réunion, tantôt un ſeul cordon, tantôt de petits fragmens de toile membraneuſe, d'où il ſort encore, ſelon diverſes directions, une nouvelle expanſion de filets ſemblables aux premiers, ou plus petits, ou preſque imperceptibles, leſquels formant entr'eux & avec d'autres filets de nouvelles anaſtomoſes ou de nouvelles unions, ſe diviſent encore, & ainſi de ſuite, juſqu'à ce qu'ils ſe terminent à la ſurface des vaiſſeaux ſpléniques, où ils paroiſſent auſſi intimement adhérens qu'à la paroi interne de la tunique d'où l'on les a pourſuivis.

Ayant fait différentes coupes à la rate, en ſuivant le tronc des vaiſſeaux & les principales ramifications pour les mettre à découvert, & pour obſerver, d'une manière oppoſée à la précédente, le développement des filets, j'ai vû que de la ſurface des vaiſſeaux il part tantôt des filets, tantôt de petites portions membraneuſes qui s'épanouiſſent en fibres plus ou moins déliées, & dont on ſuit les progrès & les entrelacemens juſqu'à la tunique propre; de manière que les Anatomiſtes, depuis

Malpighi, ſont indécis & ne ſavent s'il faut conſidérer les filets comme prenant leur origine de la ſurface des vaiſſeaux & ſe terminant à la paroi interne de la tunique propre, ou bien s'ils partent de cette tunique pour aller ſe terminer à la ſurface des vaiſſeaux. Quelques remarques que je ſerai, en traitant des vaiſſeaux ſpléniques, me mettront à portée de dire mon avis ſur cette queſtion.

Ces gros filets blancs jettent, en ſe diviſant, des filets plus petits, leſquels, étant ſuivis & débarraſſés de la ſubſtance pulpeuſe, paroiſſent ſe ſubdiviſer encore; & après les avoir examinés bien des fois, ils m'ont ſemblé dégénérer enfin en fibrilles tout-à-fait ſemblables à celles que j'ai décrites dans la rate humaine, & qui ſe perdent également dans la ſubſtance pulpeuſe.

Il ſuit de là, que le réſeau filamenteux, épanoui de la manière que je l'ai détaillé dans la rate de certains quadrupèdes, doit être conſidéré comme compoſé d'abord de gros filets, enſuite de ces fibrilles qui conſtituent l'autre partie du réſeau; partie vraiment commune à la rate humaine & à celle des quadrupèdes en général.

Malpighi, parlant des filets tels qu'il les a obſervés dans le bœuf, dans le mouton, &c. applique cette deſcription à la rate humaine, ſans ſpécifier les différences eſſentielles dont je viens de rendre compte. Je ne vois pas que les autres Anatomiſtes aient été beaucoup plus exacts ſur cet article; les uns ont admis en général des filets indiſtinctement dans la rate humaine & dans celle des animaux, à la manière de Malpighi; d'autres, ſe conformant à Ruyſch, ont poſitivement nié qu'il y en eût d'aucune eſpèce; pluſieurs ont pris le parti de n'en point parler. Les obſervations précédentes donnent à connoître ce qu'il faut rectifier dans la deſcription de Malpighi & de ceux qui l'ont ſuivi. A l'égard de Ruyſch & de ſes diſciples, il faut convenir qu'ils ont raiſon d'exclurre abſolument de la rate humaine les filets tels que Malpighi les décrit, il eſt très-certain qu'ils n'y exiſtent pas ainſi; mais ils ne ſont pas ſi bien fondés à nier auſſi toute autre eſpèce de filamens; car en

rapprochant de l'examen que je ferai de la rate injectée, ce que je viens d'obſerver ſur ces fibrilles, il ſera comme démontré que ſi l'on ne les découvre jamais dans la rate ainſi préparée, c'eſt moins par le défaut de la Nature que par l'effet de l'injection.

Malpighi ayant d'abord parlé des filets d'une manière générique, ne déclara pas alors ſon ſentiment ſur leur caractère. A la vérité, en démontrant, ainſi que l'avoit fait Highmore, par l'examen anatomique, qu'ils ne ſont point creux, puiſque chaque fibre apparente peut être diviſée dans ſa longueur en pluſieurs autres plus petites, il acheva de détruire l'opinion des Anciens, qui prenoient ces filets pour des vaiſſeaux remplis d'un fluide, & l'hypothèſe de Gliſſon, qui les avoit d'abord conſidérés * comme autant de canaux particuliers, portant aux nerfs une liqueur préparée & ſéparée dans la rate. Il parla enſuite plus poſitivement ſur cet article dans ſes Ouvrages poſthumes; il y regarde en général ces filets comme vraiment charnus ou muſculeux.

Gliſſon, de hepate.

Quelques Auteurs habiles, ſans adopter ce réſeau muſculeux, ne paroiſſant pas même le reconnoître, mais au lieu de cela, regardant comme muſculeuſe la tunique, de même que la capſule des vaiſſeaux, laquelle ils admettent dans l'homme & dans les animaux, ſoûtiennent que la rate eſt un organe charnu ou muſculeux: *ut adeo lienem machinam vocare liceat vaſculoſam æquè ac muſculoſam;* ce ſont les expreſſions de Bergér, qui a eu pluſieurs partiſans ſur cet article. Mais ce que j'ai déjà dit de la tunique & ce qu'il me reſte à en dire, ainſi que de la capſule des vaiſſeaux ſpléniques, ne ſe rapportent pas ſur bien des points avec ce qui conſtitue les fondemens de cette opinion.

Berger, de naturâ humanâ.

Ce ſentiment ſur le caractère muſculeux de la rate en général, auroit, ce me ſemble, un degré plus marqué de probabilité, ſi l'on ſe fondoit ſur l'obſervation ſuivante; car en développant ce viſcère d'une certaine manière, j'y remarque en beaucoup d'endroits des plans de fibres, qui, par leur diſpoſition, leur arrangement, & même par leur couleur, ont un aſpect tout-à-

* Il ſe rétracta en quelque manière dans la ſuite ſur cette hypothèſe.

fait charnu ou musculeux, & présentent une organisation très-singulière, que je ne trouve décrite nulle part: cependant, par le détail de cette administration anatomique, que je donnerai ailleurs, je prouverai que ce n'est encore ici qu'une apparence trompeuse, comme l'est à peu près celle du réseau musculeux des fibrilles de la rate humaine. En effet, je me suis expliqué déjà sur le caractère très-équivoque de ces fibrilles: quant aux filets plus sensibles, qui n'appartiennent qu'à la rate de certains quadrupèdes, bien loin de leur trouver la moindre analogie avec des fibres charnues, j'y observe les marques & la contexture des substances ligamenteuses proprement dites.

Winslow, exposit. anatom. Traité des os frais.

Le ligament est une substance blanche, fibreuse, serrée, compacte, difficile à rompre ou à déchirer, qui ne prête que difficilement quand on la tire, & qui est cependant très-élastique, ayant un caractère particulier d'élasticité, qui ne peut être déterminé que par l'examen & la comparaison de certains organes du corps des animaux. Or je trouve ces propriétés réunies dans les filets que j'ai décrits dans la rate de certains quadrupèdes; ils sont constamment blancs, difficiles à rompre, résistent beaucoup au tiraillement proportionnellement à leur grosseur; ils sont composés de plusieurs fibrilles étroitement unies & serrées entr'elles; en un mot, les cordons & les petites toiles qu'ils forment par leur jonction ou par leur expansion réciproque, comme je l'ai exposé, sont de vrais ligamens.

Ce caractère que j'attribue aux filets, je pourrois, je pense, le donner de même à la tunique propre de la rate, sur-tout à celle de plusieurs quadrupèdes. Étant enlevée & bien lavée, elle paroît blanche, elle est d'un tissu serré & compact, elle est difficile à déchirer: comparée à quelques ligamens capsulaires des articulations osseuses, ou à des toiles ligamenteuses qui couvrent certains muscles, ou qui les séparent, ou qui leur servent d'attache, on trouve une grande ressemblance. En effet, ces toiles paroissent être composées de deux sortes de ligamens fortement unis ou collés ensemble, savoir, du ligament capsulaire qui environne tout-à-fait l'article, & de plusieurs vrais

Ibidem.

ligamens

ligamens qui d'eſpace en eſpace s'étendent ſur le capſulaire, & s'y uniſſent fort étroitement par des plans de fibres diverſement dirigés: or, ſi l'on veut bien ſe rappeler la deſcription que j'ai faite de la tunique de la rate obſervée dans l'homme & dans quelques animaux, on reconnoît ſans peine l'analogie.

En travaillant à dégager les filets & les fibrilles, on rencontre par-tout des ramifications vaſculaires qui croiſent & traverſent le réſeau filamenteux dans toutes les directions, & qui, par leurs anaſtomoſes prodigieuſement multipliées, forment entre eux une autre eſpèce de réſeau vaſculeux qui pénètre le premier dans toute ſon étendue ou ſa profondeur, & qui y eſt comme enfermé ou impliqué.

Dans l'homme & dans pluſieurs animaux, les vaiſſeaux ſpléniques ſe plongent dans le viſcère par pluſieurs troncs; ils ne pénètrent que par un ſeul tronc dans un grand nombre d'autres quadrupèdes.

Cette différence me paroît d'autant plus remarquable, que je l'obſerve conſtamment liée à d'autres différences eſſentielles ſur la nature des vaiſſeaux ſpléniques: voici le fait. Dans le bœuf, le veau, le mouton, c'eſt-à-dire, dans ces animaux où les vaiſſeaux ſpléniques pénètrent dans le viſcère par un ſeul tronc, 1.° l'artère, en entrant & dans toutes ſes diviſions, eſt revêtue d'une eſpèce de gaine ou capſule particulière, qui rend ſes parois ou tuniques plus épaiſſes; 2.° la veine perd d'abord ſon caractère de vaiſſeau, ſe décompoſe & ſe dépouille, pour ainſi dire, de toutes ſes enveloppes; on ne trouve plus qu'une eſpèce de canal ſingulier qui ſuit en partie le trajet des branches artérielles, & qui ſe diviſe dans le corps de la rate en une infinité d'autres canaux ou ſinuoſités plus petites, qui ſemblent dégénérer enfin en cavités preſque imperceptibles; 3.° la tunique de la rate eſt plus épaiſſe, plus élaſtique, plus ſenſiblement formée de deux lames par l'interpoſition d'un tiſſu celluleux; 4.° on trouve ces gros filets que j'ai décrits.

Au contraire, dans les ſujets où les vaiſſeaux ſpléniques pénètrent dans le viſcère par pluſieurs troncs, 1.° les tuniques de l'artère reſtent telles qu'elles étoient, je n'y trouve point

d'enveloppe capſulaire marquée comme dans le cas précédent; 2.° la veine conſerve davantage ſon caractère de veine; 3.° la tunique du viſcère eſt plus mince, on n'y découvre pluſieurs feuillets que dans quelques cas particuliers dont j'ai parlé; 4.° on ne trouve point ces gros filets blancs élaſtiques qui ont le caractère ligamenteux.

Ce ne ſont point ici de ces variétés qui s'obſervent indifféremment, tantôt dans un ſujet, tantôt dans un autre; elles ſont conſtantes dans les divers ſujets dont je parle.

Pour découvrir, s'il eſt poſſible, les cauſes de ces ſingularités remarquables, il faut reprendre en détail quelques faits que je viens ſimplement d'énoncer & qui méritent une attention particulière, parce que ſur cela je trouve, dans les Ouvrages des Anatomiſtes, pluſieurs choſes conteſtées & peu éclaircies.

Malpighi, de liene.

Malpighi prétend que dans l'homme, comme dans le bœuf & le mouton, les vaiſſeaux ſpléniques ſont revêtus d'une capſule ou gaine aſſez forte: ce fait, ainſi expoſé & adopté par un grand nombre d'Anatomiſtes, ne me paroît pas conforme aux obſervations que j'ai faites & répétées avec beaucoup de ſoin, & je crois remarquer que l'inexactitude porte ſur deux points principaux.

J'avoue d'abord que dans le bœuf, le veau, le mouton, le cerf, on reconnoît très-diſtinctement une portion de la capſule que Malpighi décrit, mais je n'en trouve qu'une portion: je m'explique. Conſidérant le tronc de l'artère & le canal veineux comme deux tuyaux adoſſés & contigus parallèlement à leur axe, je dis que la ſubſtance capſulaire ne forme réellement qu'une eſpèce de gouttière qui embraſſe & revêt en partie le tronc artériel, & dont les deux bords ou limbes viennent ſe terminer au canal veineux ſans s'inſinuer entre ce canal & l'artère, de manière qu'il n'y a proprement qu'une moitié du tronc artériel qui ſoit revêtue de la capſule; l'autre moitié n'eſt ſéparée du canal veineux que par une toile membraneuſe très-fine & tranſparente, qui m'a paru être une production ou un alongement de l'épiploon, parce qu'effectivement l'épiploon paroît fournir une eſpèce

de languette cellulaire qui ſe plonge dans le corps de la rate avec les vaiſſeaux & les y ſuit dans leur trajet & dans leurs diviſions, ſans doute pour leur ſervir de liens. J'ajoûte, pour donner un plus grand degré d'exactitude à cette deſcription, que le canal veineux, le tronc artériel & la gouttière capſulaire formant par leur réunion & leur jonction réciproque une eſpèce de cylindre un peu aplati ou de figure ovale, ſi l'on ſuppoſe une ſection faite tranſverſalement à ce tuyau, le plan ovale qui en réſulte ſera d'abord compoſé d'une petite portion vraiment circulaire, qui eſt l'aire ou l'ouverture du tronc artériel, enſuite d'une eſpèce de lunule qui ſera le complément du plan ovale, & qui repréſentera dans la dernière exactitude la figure ou le contour de l'embouchûre du canal veineux.

Voilà de quelle manière ſont diſpoſés & conformés les vaiſſeaux ſpléniques qui ne pénètrent dans le viſcère que par un ſeul tronc dans pluſieurs quadrupèdes; mais il n'en eſt pas de même dans l'homme & dans pluſieurs autres ſujets. Les troncs artériel & veineux ſe diviſant ordinairement en trois branches avant que de ſe plonger dans la rate, y entrent ſans être revêtus d'une pareille capſule; ils ne ſont accompagnés que par une languette ou prolongement de l'épiploon, qui ſert à les unir ou à les retenir dans leurs diviſions ou ramifications, & la veine conſerve davantage ſon caractère & ſa figure ordinaires. Je trouve donc, 1.° que la capſule des vaiſſeaux ſpléniques, telle que Malpighi la décrit, n'exiſte réellement que dans certains ſujets; 2.° que dans les ſujets même où elle exiſte, elle ne forme qu'une eſpèce de gouttière, & par conſéquent qu'elle n'entoure qu'à moitié les vaiſſeaux artériels.

Mais quelle peut être l'origine de cette capſule qui ſe trouve dans des ſujets & manque dans d'autres? voici, je penſe, la vraie cauſe de cette variété.

Dans les ſujets où la veine ſplénique perd, en entrant dans la rate, ſon caractère de veine & devient un canal veineux dont les parois ne ſont plus formées par les tuniques

de la veine, parce que ces tuniques ſemblent ſe décompoſer & s'oblitérer, pour ainſi dire, en entrant dans la rate; dans ces ſujets, je trouve la gouttière capſulaire, les gros filets blancs élaſtiques & deux lames bien marquées à la tunique de la rate: je vois de plus, le canal veineux étant ouvert dans ſa longueur, des fragmens membraneux qui communiquent avec la gouttière capſulaire, qui donnent naiſſance à quelques-uns des gros filamens, & qui étant bien examinés me paroiſſent être les débris des tuniques de la veine. Le contraire arrive dans les ſujets où la veine ſplénique n'eſt pas tout-à-fait conſtituée de même, & la rate de l'homme eſt dans ce cas. Il eſt donc très-probable que la formation de la capſule, des gros filets & de la multiplicité des feuillets ou lames, plus marquée ſur la tunique qui revêt la rate, eſt dûe en partie à la décompoſition de la veine, telle qu'elle arrive dans certains ſujets: on eſt du moins fondé à le penſer, en rapprochant les remarques précédentes.

Boerhaave ſoûtenoit en général que les vaiſſeaux ſpléniques, l'artère & la veine, ſont dépourvûs dans le viſcère de leurs principales tuniques; que la tunique propre de la rate n'eſt que le produit de la décompoſition & de l'expanſion des fibres charnues de ces vaiſſeaux, & que la capſule fournie ſimplement par un alongement de l'épiploon ſupplée au défaut de ces enveloppes décompoſées & employées ailleurs: mais il eſt évident que cette opinion, propoſée d'une manière auſſi générale, eſt incompatible, à bien des égards, avec les obſervations précédentes, & de plus je me ſuis aſſuré que les enveloppes ou tuniques de l'artère ſplénique ne ſouffrent aucune altération, aucune décompoſition, même dans les ſujets où la veine paroît ſouffrir un pareil changement; car j'ai toûjours trouvé dans le mouton, dans le bœuf, dans le veau, l'artère ſplénique qui s'eſt plongée dans le viſcère, conſtamment munie de toutes ſes tuniques de manière à ne pas les méconnoître.

Ce qui induit peut-être en erreur à cet égard, c'eſt que dans la rate humaine l'artère étant réellement dépourvûe de

l'enveloppe capſulaire, & même en grande partie de ce tiſſu celluleux qui enveloppe ordinairement les canaux artériels, ſes parois ou ſes tuniques ſont plus minces; & l'étroite adhérence que l'on trouve entre la tunique de la rate & la paroi externe de l'artère à l'endroit où cette artère entre dans le viſcère, peut faire croire que cette adhérence dépend de la continuation & de l'identité de ces deux tuniques, dont l'une ſe décomposeroit & ſe développeroit en quelque façon pour former l'autre.

La rate n'eſt pas dépourvûe de vaiſſeaux lymphatiques, comme l'avoient écrit quelques Anatomiſtes célèbres; elle n'en a pas non plus une auſſi grande quantité que d'autres l'ont penſé. On avoit déjà découvert ces vaiſſeaux ſur la rate avant Malpighi, il en confirma l'exiſtence; & comme il n'admet point d'exception ſur cet article à l'égard de la rate humaine & de celle des animaux, on ne ſauroit douter qu'il n'entende parler de la première: cependant il paroît très-clairement, par le détail de ſon obſervation, qu'il ne les avoit vûs que ſur la rate de quelques quadrupèdes. Ruyſch fit plus; un article principal du premier ouvrage par lequel il commença ſa carrière anatomique, eſt employé à détailler un procédé certain pour découvrir ces vaiſſeaux non ſeulement ſur la tunique, mais dans le corps même de la rate de quelques animaux, & il avertit ſpécialement que la rate humaine en a auſſi, quoiqu'en moindre quantité. Il revînt à ce dernier fait dans d'autres ouvrages poſtérieurs, & il fit graver ces vaiſſeaux, qui dans la rate humaine, comme dans celle de pluſieurs quadrupèdes, ſe plongent dans le viſcère, en ſuivant le tronc des vaiſſeaux ſanguins. Nuck & d'autres Anatomiſtes ont enſuite également démontré ſur le ſujet humain ces vaiſſeaux, & l'on convient généralement que cette obſervation, de quelque manière qu'on s'y prenne, eſt très-difficile à faire; mais le fait n'en eſt pas moins certain & regardé comme conſtant: car il me paroît évident que ces difficultés dépendent de la diſpoſition peu favorable dans laquelle on trouve ordinairement la rate humaine employée

Gliſſon, de hepate.
Warthon, de glandulis.
Ruyſch. dilucidat. valvular.
Epiſt. problemat. IV.
Et in Theſauris.
Adenograph.

à cet examen, & du plus petit nombre de ces vaiſſeaux dont ce viſcère ſe trouve chargé.

Les nerfs de la rate, qui ſont aſſez nombreux, qui embraſſent en forme de plexus ou de réſeau les artères ſpléniques, & qui, en ſe ramifiant avec elles, les ſuivent juſqu'à leurs dernières diviſions, ſont enviſagés ſous ce point de vûe par les Anatomiſtes, ſans qu'il y ait à cet égard ni variété ni contradiction.

Les principaux troncs artériels, en commençant à ſe ramifier, ne jettent pas, par une progreſſion ſuivie & régulière, des rameaux de plus en plus petits: j'obſerve ici le même phénomène que dans les diviſions de l'aorte & des autres principales artères, c'eſt-à-dire que les troncs de l'artère ſplénique donnent indiſtinctement, tantôt des branches proportionnées au tronc qui les produit, tantôt des tuyaux capillaires. Si l'on veut pourſuivre ces diviſions artérielles, on ſe trouve à tout moment arrêté par leurs nouvelles diviſions, que l'on voit ſe multiplier d'une manière ſurprenante; bien-tôt on en perd la trace, elles échappent à la vûe & ſemblent dégénérer en une autre ſubſtance très-remarquable, ou ſe confondre avec elle: c'eſt la partie pulpeuſe de la rate, partie dont la conſiſtance eſt preſque auſſi délicate que celle du cerveau.

C'eſt elle que les Anciens, d'après Éraſiſtrate, ont appelée parencyhme, parce que ce Philoſophe grec, trompé par les apparences, croyoit qu'elle n'étoit autre choſe qu'un ſang extravaſé, épaiſſi & devenu une eſpèce de chair fongueuſe & informe; mais quoique l'uſage ait en partie conſacré ce terme des Anciens pour déſigner, dans la rate & dans quelques autres viſcères, la ſubſtance pulpeuſe, il n'eſt nullement exact, & l'on ne pourroit le conſerver qu'en lui donnant une ſignification abſolument différente de celle qui lui eſt propre.

Cependant quelques Anatomiſtes plus modernes ſemblent avoir admis en partie dans la rate le vrai parenchyme des Anciens, & à leur tête ſe trouve le célèbre Malpighi. Je remonterai dans un moment à la ſource de cette erreur, en examinant la rate préparée par l'eau bouillante; mais pour la

mieux faire sentir, cette erreur, il faut d'abord examiner le caractère de la substance parenchymateuse dans la rate qui n'a souffert encore aucune préparation.

Je vois constamment, dans l'homme & dans les animaux, les intervalles que laissent entr'elles les divisions immenses de vaisseaux sanguins, remplis par une substance rougeâtre, diaphane & pulpeuse. En développant la rate par le déchirement, je vois cette pulpe soûtenue, liée, traversée par les filets & par les ramifications vasculaires dans toutes les directions; tantôt elle m'a paru composée d'un tissu de fibrilles d'une finesse & d'une délicatesse infinies, & qui adhèrent réciproquement entr'elles; tantôt j'ai trouvé ces fibrilles combinées avec des globules ou grains pulpeux & diaphanes, & tantôt ces globules m'ont paru composer entièrement toute la substance pulpeuse. En un mot, à cette première inspection, toute simple & toute superficielle qu'elle est, on commence à reconnoître que cette pulpe ne sauroit être assurément, ni en tout, ni en partie, le produit d'un sang extravasé, épaissi & transformé de cette manière.

Voyons ce que peut apprendre de plus le développement de la rate préparée par l'eau bouillante; car c'est dans de pareilles circonstances que l'Anatomiste est obligé d'avoir recours à différens procédés, à différens artifices, pour rendre plus sensibles certains organes que la Nature semble nous dérober.

La rate ayant naturellement peu de consistance & de soûtien dans ses parties organiques, on lui communique plus de fermeté en la plongeant quelque temps dans l'eau bouillante. Cette préparation fait des effets qu'il est essentiel de remarquer avant toutes choses: la tunique, les filets & les vaisseaux de toute espèce se contractent & s'étrécissent, par conséquent l'étendue & le volume de la rate diminuent, parce que toutes les parties plus rapprochées, plus pressées & moins lâches, donnent au viscère plus de fermeté; mais cette fermeté plus grande n'existe réellement que dans l'ensemble des parties, car lorsqu'on veut les développer & les examiner séparément, on trouve que la consistance & la résistance élastique de chacune en particulier

ont diminué dans la proportion de ce qu'elles étoient dans l'état naturel ou avant la préparation.

En effet, tout ce qui a dans la rate le caractère ligamenteux que j'y ai fait remarquer, conserve encore assez de fermeté quand on veut le diviser, le déchirer ou le rompre; mais les parties pulpeuses perdent absolument le peu qu'elles en avoient, & n'offrent pas plus de résistance à leur division ou à leur développement que les molécules d'un fluide épaissi ou coagulé, tel que pourroit être le sang.

On voit donc évidemment que ceux qui se sont essentiellement attachés à examiner la rate préparée par l'eau bouillante, & qui ont préféré ce procédé dans leurs observations par l'apparence de fermeté qu'il donne aux parties, ont dû être trompés à bien des égards; ils n'ont pû prendre qu'une notion imparfaite de l'organe pulpeux, tel que j'ai commencé à le décrire dans la rate non préparée, ou tel qu'il existe dans la Nature. En quelque endroit que l'on fasse des coupes ou un déchirement du viscère préparé, par-tout on trouve les mêmes apparences d'une matière sans consistance, à peu près semblable au sang coagulé, laquelle est traversée dans toutes les directions par les ramifications vasculaires.

Malpighi ne sachant ce que c'étoit que cette matière qu'il observoit dans la rate préparée par l'eau bouillante, se trouva enfin convaincu en examinant au microscope le sang coagulé par la coction; il crut y apercevoir la même matière rougeâtre, composée des mêmes globules: en un mot, cette inspection lui offrit les mêmes apparences que celles qu'il trouvoit dans la rate, & il se détermina à penser que cette substance semblable qu'il voyoit dans le viscère n'étoit en plus grande partie qu'un sang extravasé & épaissi.

Malpighi, de liene.

Mais plusieurs motifs auroient pû l'arrêter, ce me semble. 1.° Si j'injecte à diverses reprises de l'eau tiède dans la rate pour la décharner, comme disoient les Anciens, j'entraîne peu à peu tout le sang; cependant si la rate ainsi disposée est préparée par l'eau bouillante, j'y trouve par-tout encore

la

la même ſubſtance que Malpighi croit être en grande partie un ſang épaiſſi, & cette remarque pourroit ſeule détruire l'opinion de Malpighi, à moins qu'on ne ſuppoſât que le ſang extravaſé dans la rate & déjà coagulé n'a pû être diſſous ni emporté par l'injection de l'eau chaude; mais il faut obſerver que le ſang ſplénique reſte parfaitement fluide après la mort, tandis que celui qui ſe diſtribue dans les autres organes ſe coagule promptement; propriété très-ſingulière, dont je ferai uſage dans la ſuite. 2.° Si l'on compare la conſiſtance, la couleur & l'eſpèce d'organiſation qu'offre le ſang préparé par la coction, à celles du prétendu parenchyme de la rate plongée dans l'eau bouillante, on y voit une différence trop marquée pour qu'on puiſſe les conſidérer comme les produits d'une même ſubſtance. J'ai obſervé cette partie parenchymateuſe dans pluſieurs de ces rates développées par le déchirement, comme une eſpèce de duvet ou de coton pulpeux très-fin; dans d'autres, comme un amas de globules rougeâtres fort petits, & que l'on diſtingue parfaitement avec une ſimple loupe. Sa couleur varie également dans les divers ſujets, & par l'effet des maladies.

Il eſt donc évident que le ſentiment de Malpighi, qui ſemble admettre en partie le parenchyme des Anciens, eſt inſoûtenable, puiſque les phénomènes que nous offre le ſang épaiſſi, coagulé, de quelque manière qu'il le ſoit, ne ſauroient ſe rapporter à ceux dont je viens de parler: ce prétendu parenchyme n'eſt donc qu'une partie vraiment organique de la ſubſtance pulpeuſe, ou pluſtôt ce n'eſt qu'une ſeule & même ſubſtance.

Mais cet organe eſt-il glanduleux? Malpighi déclare que parmi ce qu'il regarde avec Éraſiſtrate & les Anciens comme le produit d'un ſang extravaſé, épaiſſi & qui en impoſe ſous l'apparence d'une chair fongueuſe, il a découvert encore des grains pulpeux, des globules ou follicules qu'il appelle *glandes ſimples.*

Eſt-il vaſculeux? Ruyſch ſoûtient que ce n'eſt ici qu'un amas immenſe des dernières diviſions artérielles qui ont

dégénéré & pris un caractère pulpeux ſans ceſſer d'être des vaiſſeaux.

Voilà deux opinions diamétralement oppoſées, toutes deux fondées ſur des obſervations, & qui partagent encore aujourd'hui les Anatomiſtes, & voilà ſans contredit un des points les plus critiques & les plus épineux de l'anatomie de la rate.

Ce que je viens de dire précédemment ſur le caractère de cette ſubſtance pulpeuſe, n'apprend rien ſans doute de conſtant ni de poſitif ſur l'exiſtence de ces fameux follicules pulpeux ou glandes ſimples en forme de véſicules, que Malpighi a découverts & décrits; mais ce n'eſt pas un motif ſuffiſant pour les nier ou pour en douter. Ce célèbre Anatomiſte en a parlé comme d'un fait conſtant, non ſeulement dans la première Diſſertation qu'il publia ſur la rate & dans pluſieurs Lettres particulières écrites à différens Sâvans, mais encore dans ſon Œuvre poſthume adreſſée à la Société royale de Londres, où il fait une réviſion & un ſecond examen authentique de tous ſes travaux anatomiques. Il n'y a donc pas de moyen plus ſûr ni plus équitable dans ces circonſtances, que de conſulter Malpighi lui-même ſur cet article que je vais examiner le premier.

Il nous dit dans ſa Diſſertation ſur la ſtructure de la rate, qu'aux extrémités des ramifications artérielles il trouve de petits corps de figure à peu près ovale, qui y adhèrent pluſieurs enſemble, comme chaque grain de raiſin tient à ſon pédicule; que ces grains ſont pulpeux, blancs & diaphanes; que ce ſont de vrais follicules ſur leſquels les dernières diviſions artérielles rampent & ſe ramifient; que dans ces follicules eſt dépoſée une liqueur particulière, limpide, qui y ſuinte par les artères; qu'en piquant ces follicules avec la pointe d'une lancette, ils s'affaiſſent d'abord & laiſſent échapper la petite quantité de liqueur qui y étoit renfermée, & par-là démontrent ſenſiblement leur cavité; en un mot, que ces grains pulpeux ſont des véſicules ou des glandes ſimples, telles qu'il les établit & les décrit dans un grand nombre d'autres parties du corps humain.

Cette obſervation de Malpighi regarde, ſans diſtinction, la rate humaine & celle de la pluſpart des quadrupèdes: il avoue pourtant qu'on ne découvre pas toûjours ſi facilement ces follicules glanduleux, mais que les eſpèces de maladies capables d'engorger en général & de faire gonfler le ſyſtème glanduleux dans les différentes parties du corps, les rendent très-apparens; & que quand on ne les découvre pas au premier aſpect, cet état de maladie n'ayant pas précédé, on en vient à bout en raclant légèrement avec un ſcalpel & en lavant long-temps & à différentes repriſes les fragmens de la rate développée par le déchirement: *Solâ*, dit-il, *lienis laceratione innoteſcunt (glandulæ) in bove, ove, caprâ, &c. levi factâ cultro abraſione; vel longâ communis aquæ ablutione patent.* Il ajoûte qu'il eſt plus difficile en général de les découvrir dans la rate humaine; cependant, dans ſon Œuvre poſthume, il aſſure qu'on les y découvre également bien, pourvû que les fragmens de la rate lacérée ſoient expoſés à une longue macération dans l'eau commune: c'eſt ce dernier moyen, comme le plus ſûr, qu'il indiqua à Gaſpard Bartholin, dans une lettre qu'il lui écrivit à ce ſujet, & ſur le ſuccès duquel Bartholin s'applaudit dans ſa réponſe, en ces termes: *Maximè mihi ſatisfeci, cum non ita pridem in liene glandulas maniſeſtiſſimas deprehenderim methodo à te mihi traditâ.*

Malpighii, exercitat. de liene.

Malpighii, opus poſthum. ad reg. ſociat. Londinens.

Vide ejuſdem Malpighii opus poſthum.

Vide Morgagni, epiſtol. anatomic. III, pag. 23.

Or, en développant la rate humaine, ou celle du bœuf, du mouton, ou du veau, ſans préparation antérieure, ou telle qu'on la trouve après la mort, il m'eſt arrivé quelquefois de trouver ſix, huit, dix rates de ſuite où je n'ai point découvert de grains ou follicules glanduleux, ſoit à la vûe ſimple, ſoit avec une loupe; je n'y voyois qu'une ſubſtance pulpeuſe, diaphane & preſque uniforme: quelquefois j'ai eu des rates où je découvrois quelques follicules pulpeux, diſperſés en différens endroits: quelquefois j'en ai développé deux & trois de ſuite dont toute la ſubſtance pulpeuſe ne paroiſſoit compoſée, même à la vûe ſimple, que de ces grains ou follicules de différente groſſeur.

Il ne m'a point paru que ces variétés dépendiſſent toûjours de l'état de maladie: j'ai obſervé les follicules dans certaines

rates qui ne paroissoient nullement affectées; d'autres, où je ne pouvois les apercevoir, avoient des caractères de maladie, car leur enveloppe ou tunique étoit ou plus épaisse, ou se déchiroit & se détachoit très-aisément du corps de la rate, ou bien la substance du viscère en général étoit sans consistance & comme flétrie.

Les recherches des follicules glanduleux dans la rate humaine & dans celle des animaux, préparées par l'eau bouillante, m'ont offert les mêmes variétés : tantôt en coupant & en lacérant de différente manière, pour faire le développement, je n'ai trouvé la substance pulpeuse que comme une espèce de velouté ou de duvet très-fin, formant un tissu ou un entrelacement très-serré, sans apparence du moindre globule, ni à la vûe simple, ni avec la loupe : tantôt elle ne m'a paru composée que de ces grains ou follicules plus ou moins sensibles, répandus par toute la rate dans les mailles du réseau vasculeux & filamenteux. Enfin, le résultat de mes observations assez multipliées me fait penser que d'une quantité donnée de rates, la plus grande partie sera celle où l'on ne découvre point de ces globules ou grains folliculeux, que Malpighi appelle glandes.

Si je me bornois donc à ces seules observations, qui établissent une variété bien réelle dans ce fait, j'y trouverois au moins autant de raison pour exclurre que pour admettre les follicules glanduleux, & je crois apercevoir ici l'origine du doute & de l'indécision de plusieurs Anatomistes : ceux qui n'ayant employé qu'un petit nombre de rates, n'en ont point rencontré où les follicules fussent apparens, ou même ceux qui ayant quelquefois aperçu ces globules pulpeux, ne les ont regardés, avec les adversaires de Malpighi, que comme un produit de quelque maladie, comme des altérations & des espèces d'accidens qui ne devoient ni ne pouvoient faire tirer aucune conséquence sur une semblable organisation dans l'état naturel du viscère; ceux enfin qui ont préféré la méthode de l'injection, sans tenir compte des autres procédés anatomiques, se croient tous autorisés à nier positivement l'existence des follicules glanduleux de Malpighi.

Mais ni ceux qui en doutent, ni ceux qui les nient, ne me paroissent point assez fondés; quelques raisons qu'ils donnent, ils ne vont point au fait contre Malpighi, car ils ne se conforment point à sa doctrine dans leurs recherches, & ils perdent de vûe le point essentiel d'où dépend l'éclaircissement du fait; c'est-à-dire que Malpighi avouant que souvent les follicules pulpeux ne peuvent être observés à la première inspection dans la rate non préparée, on n'en sauroit tirer aucune induction contre lui, puisqu'il assure en même temps qu'on les y découvrira le plus souvent indépendamment de l'état de maladie, pourvû qu'on laisse macérer long-temps la rate.

Or, s'il est vrai que la macération opère constamment cet effet, il me semble que les follicules pulpeux doivent être admis comme appartenans incontestablement à l'organisation naturelle, puisque l'on ne fait ici que rendre sensible un organe qui ne laissoit pas d'exister, quoique par sa petitesse ou par son affaissement il échappât à la vûe. Examinons donc avant toutes choses si la macération, sans altérer l'état naturel de certains organes, peut simplement les rendre plus apparens.

Nous savons que de tous les fluides l'eau est la plus capable de s'insinuer & de pénétrer dans le tissu & dans la porosité des parties molles du corps des animaux: d'un autre côté, si nous considérons la partie pulpeuse de la rate, nous trouvons une substance homogène, lâche, flasque, & par conséquent très-disposée à s'imbiber d'eau uniformément & à se gonfler dans toutes ses parties, de manière à rendre son organisation sensible aux yeux de l'Observateur sous une forme tout-à-fait semblable à celle qu'elle a reçûe de la Nature, & qui, avant la macération, n'échappoit le plus souvent à la vûe qu'à cause de son degré de petitesse ou du plus grand affaissement où elle étoit.

Il faut donc regarder l'effet de la macération comme une sorte d'injection lente, beaucoup plus pénétrante que les autres injections les plus subtiles & les plus recherchées, & qui seule, du moins jusqu'à présent, est capable de rendre visibles un grand nombre de petits organes très-essentiels dans l'économie

du corps des animaux. Ce moyen anatomique, dont nous devons l'emploi bien entendu à la ſagacité de Malpighi, eſt d'autant plus commode qu'il eſt très-ſimple & qu'il n'eſt guère poſſible de le regarder comme ſuſpect dans les réſultats qu'il donne: en voici les détails.

Quand j'ai laiſſé macérer aſſez long-temps différens fragmens lacérés de ces rates, où la vûe ſimple ni la vûe armée ne découvroient point de follicules pulpeux, & que je les ai ſoûmis enſuite à un nouvel examen, j'y ai découvert conſtamment ces follicules de Malpighi; & s'il arrivoit quelquefois qu'ils ne fuſſent pas apparens, ils le devenoient par une plus longue macération; ou même ſi malgré ce dernier moyen je ne découvrois pas ces globules, ce qui arrive très-rarement & ne doit par conſéquent faire aucune exception eſſentielle, ils devenoient enfin viſibles, moins diſtinctement à la vérité, lorſque la rate ayant été tirée de l'eau, commençoit à paroître moins humectée ou pénétrée du fluide, à cauſe de l'évaporation inſenſible qui s'en faiſoit. Apparemment dans ces circonſtances les globules pulpeux ſe trouvant plus rapprochés dans la rate d'un tiſſu plus ſerré ou plus denſe, car il y en a de cette eſpèce, perdent abſolument leur forme arrondie en ſe comprimant réciproquement de tous côtés par l'effet de leur gonflement, & ils ne deviennent apparens ſous leur forme naturellement arrondie, que lorſque leur gonflement diminue un peu après l'extenſion de la rate. Cependant j'avoue que je n'ai pas trouvé ce moyen abſolument infaillible; mais comme cette obſervation peut manquer dans quelques cas particuliers par des accidens qu'il n'eſt pas poſſible, je crois, de déterminer, & qu'en matière de Phyſique on doit juger d'un fait par le plus grand nombre de reſultats ſemblables dans les mêmes obſervations répétées & comparées, on ne ſauroit, je le dis encore, en rien conclurre contre l'exiſtence réelle des follicules pulpeux de Malpighi.

Malgré tout cela, on pourra toûjours oppoſer le ſentiment contraire de Ruyſch, qui nie abſolument ces follicules, en produiſant les réſultats de ſes injections. Il faut donc examiner

présentement si l'injection, par la méthode de Ruysch, est une voie plus ou moins sûre pour développer & pour faire connoître la substance pulpeuse de la rate.

Mais, pour aller par degrés dans cette recherche, ou plustôt pour aller directement au fait & prendre la difficulté à son principe, je crois qu'il est essentiel d'examiner d'abord si la matière de l'injection peut être portée jusque dans cette substance pulpeuse & la remplir comme le peuvent être les productions ou ramifications vasculaires, qui, dans le sentiment de Ruysch, sont moins subtiles & plus perméables. Pour obtenir quelque éclaircissement sur cela, rien ne m'a paru d'abord plus favorable que l'injection même employée par Malpighi.

Ayant laissé tremper quelques heures de suite la rate dans l'eau chaude, pour rendre plus fluides les liqueurs qui s'y arrêtent après la mort & pour donner plus de souplesse aux parties solides, j'ai injecté de l'eau tiède par les vaisseaux spléniques, & j'ai retiré cette injection jusqu'à ce que l'eau soit sortie sans être teinte: cela fait, je laisse égoutter l'eau, & j'en facilite la sortie par de très-légères compressions. Le viscère étant préparé par cette espèce de lotion, les ramifications vasculaires & la substance pulpeuse paroissent d'un blanc sale ou jaunâtre. Il est possible de mettre la rate à peu près dans le même état, par un moyen encore plus simple; il ne s'agit que de la laisser tremper dans l'eau pendant plus long temps, en observant de renouveler l'eau très-souvent jusqu'à ce qu'on s'aperçoive qu'elle ne prend presque plus de teinture. La rate étant ainsi disposée, j'injecte de l'encre dans l'artère splénique, sans forcer l'injection; je fais une ligature aux vaisseaux pour empêcher ce fluide de s'échapper, & pour lui laisser le temps de colorer les parties où il s'est insinué; je détruis la ligature & je laisse échapper l'encre injectée, en employant même une légère compression; je fais ensuite différentes sections dans le corps de la rate, & je ne remarque pas que la substance pulpeuse ait été pénétrée par l'injection noire.

Cependant elle auroit dû l'être, si, considérée dans le sentiment de Ruysch comme composée de vaisseaux pulpeux

ou des dernières ramifications vaſculaires, elle eût été également injectée; car dans ce cas elle auroit paru intimement colorée en noir, parce que la trame en eſt très-déliée, très-fine & tranſparente.

Je ſais d'ailleurs, par un grand nombre d'obſervations dont je ferai uſage ailleurs, que cet organe pulpeux ſe colore de différentes manières, ſelon que la liqueur qui y pénètre ou qui la mouille pendant la vie eſt plus ou moins colorée.

Je ne reconnois donc l'impreſſion & la trace noire de l'injection de Malpighi que ſur des vaiſſeaux capillaires très-fins, qui ſe ramifient en grand nombre ſur la ſubſtance pulpeuſe, mais qui n'y tranſmettent pas le fluide noir dont ils portent l'empreinte.

Malpighi avoit déjà vû les mêmes vaiſſeaux par le moyen de ſon injection, qui me paroît préférable en bien des circonſtances aux injections ſolides, & il avoit jugé que la matière colorante dont ils ſont noircis ne s'inſinuoit pas dans les parties ſur leſquelles ils paroiſſent ſe ramifier.

Ce fait autoriſe d'abord à penſer que la matière de l'injection de Ruyſch n'eſt pas capable non plus de s'inſinuer dans la ſubſtance vraiment pulpeuſe de la rate, & qu'elle n'eſt portée que dans les dernières ramifications artérielles, qui, quoique très-fines & devenues comme pulpeuſes, ne conſtituent pourtant pas elles-mêmes l'organe vraiment pulpeux, comme le penſoit Ruyſch, & ne paroiſſent pas même en être l'origine ou le principe.

En effet, ſi j'injecte la rate par la méthode de Ruyſch, & ſi j'en ſépare tout de ſuite une partie pour la faire macérer dans l'eau pendant pluſieurs jours de ſuite, je vois qu'en la faiſant flotter dans la liqueur à différentes repriſes, il s'en ſépare toûjours une aſſez grande quantité de flocons qui rendent l'eau louche & d'un blanc ſale: la même choſe arrive à la partie corticale d'un cerveau injecté, laquelle reſſemble beaucoup, par ſa conſiſtance, à l'organe pulpeux de la rate, & qui lui eſt aſſez ſouvent comparée.

F. Ruyſch. theſ. anat. I, p. 30. Paſſim in aliis theſ. in epiſtol. problem. IV.

Ruyſch ſe ſervoit de ce moyen pour développer, diſoit-il, la coagulation des vaiſſeaux pulpeux injectés; il prétendoit détruire

détruire ainſi la conglutination, les petites adhérences ou connexions qui uniſſoient & retenoient ces vaiſſeaux réciproquement entr'eux: il appliquoit ſur-tout cette méthode à la préparation de la ſubſtance corticale du cerveau la plus ſuperficielle, qu'il regardoit comme entièrement injectée; mais il eſt comme évident que l'injection n'avoit pas pénétré la ſubſtance vraiment pulpeuſe, puiſqu'elle ſe diſſolvoit, pour ainſi dire, dans l'eau ſous la forme de flocons blancheâtres. Or, puiſque j'obſerve que ces flocons fournis en grande quantité par la ſubſtance corticale d'un cerveau injecté, & par la rate également injectée, ne ſont pas différens de ceux que fourniſſent ces mêmes organes non injectés & développés dans l'eau de la même manière, on en peut conclurre, ce me ſemble, qu'au lieu de les regarder ſimplement comme des liens ou membranes très-fines qui ſoûtiennent & uniſſent tous ces vaiſſeaux pulpeux, il faut pluſtôt les regarder comme l'organe vraiment pulpeux non injecté, qui par ſon caractère de pulpe eſt ſeul diſpoſé à ſe décompoſer & à ſe diſſoudre, pour ainſi dire, de la manière dont je viens de le détailler, & qui étant comme une appendice particulière de ces mêmes diviſions artérielles injectées, qui commencent ſeulement à paroître comme pulpeuſes à leurs extrémités où ſe borne l'injection, eſt renfermé & retenu dans les mailles de ce réſeau artériel, comme ce réſeau artériel lui-même eſt ſoûtenu par l'organe pulpeux.

Voilà ce que les faits précédens & les obſervations antérieures nous apprennent ſur cet article, & c'en eſt aſſez, ce me ſemble, pour montrer que l'injection de Ruyſch n'eſt pas un moyen plus convenable pour éclairer ſur les différentes parties organiques de la rate: les réſultats plus détaillés d'une pareille injection confirment au contraire qu'elle eſt pluſtôt un obſtacle.

En effet, ſi je compare la rate humaine ou celle d'un quadrupède, injectée, avec une autre qui ne l'eſt pas, je ne vois rien de ſemblable dans l'une & dans l'autre: je ne crois plus voir le même viſcère. C'eſt ce que l'illuſtre Boerhaave, dans ſon épître ſur les glandes, diſoit à Ruyſch en ces termes:

H. Boerhaav. epist. anat. ad F. Ruysch. p. 35. *Partem (corporis) præparatam ope injectæ ceræ compara cum illâ priore (non præparatâ) profectò ne similitudinem quidem ullam invenies, sed judicabis alia omnino esse corpora.* La preuve la plus frappante de ceci est la description que Ruysch nous donne lui-même de plusieurs muscles où l'injection avoit parfaitement bien donné : il nous les représente comme ne paroissant plus formés & tissus que par une infinité de vaisseaux impliqués les uns avec les autres. Or si les trousseaux des fibres charnues si nombreuses, si sensibles, disparoissent sous la multitude innombrable de ces ramifications vasculaires injectées qui les couvrent & les masquent, faut-il ne pas regarder comme suspects les résultats de ces injections, surtout dans les viscères tels que la rate, qui sont en grande partie formés par une substance extrêmement pulpeuse, facile à s'affaisser, à céder à l'expansion ou gonflement des vaisseaux injectés, & par conséquent à disparoître ?

Il me paroît donc évident que ce seroit se tromper que de considérer avec Ruysch la rate injectée comme représentant fidèlement ce qu'elle étoit pendant la vie, de borner l'organisation de ce viscère à la multitude infinie de vaisseaux injectés qui paroissent en composer tout le volume, parce que ce sont ici les seules parties visibles, & d'exclurre entièrement l'expansion filamenteuse, les grains ou follicules de Malpighi, & tout ce qui paroît dans une rate qui n'est pas encore injectée : car il est constant, par les remarques précédentes, que les parties qui sont, pour ainsi dire, hors de la portée du système vasculaire où l'injection peut s'insinuer, doivent disparoître & comme s'oblitérer.

Quoique Ruysch eût de sa méthode & de ses résultats une idée bien différente, il étoit trop exact & trop fidèle dans ses descriptions, pour dissimuler dans ce qu'il observoit rien de ce qui pouvoit même paroître contraire à son opinion : il nous fournit donc dans plusieurs endroits de ses Ouvrages des motifs de soupçon contre sa méthode employée pour l'anatomie exacte & entière d'un viscère, en déclarant à l'égard de la rate & de quelques autres parties, que parmi

les dernières ramifications vaſculaires injectées & comme à leurs extrémités, il découvroit encore certains organes d'une ſtructure, dit-il, inconnue, & qui demandoient de nouvelles recherches. Or ſi nous conſultons là-deſſus l'illuſtre Boerhaave qui connoiſſoit beaucoup la pluſpart de ces pièces injectées, & qui, ſelon l'aveu même de Ruyſch, avoit une vûe excellente & comme privilégiée pour bien diſcerner les plus petits objets, il nous fait entendre que ce phénomène n'étoit apparent que lorſque l'injection avoit moins bien donné qu'à l'ordinaire, & qu'elle ne maſquoit pas ſi complètement les parties où elle n'avoit point été portée.

Herm. Boerhaav. epiſt. anat. ad F. Ruyſch.

Mais l'obſervation ſuivante achève de me prévenir contre la méthode de l'injection pour les recherches dont il s'agit. J'ai voulu avoir une rate de mouton, gorgée de ſang autant qu'elle l'eſt pendant la vie de l'animal: c'eſt préciſément l'état dans lequel Ruyſch ſoûtenoit qu'il remettoit les parties par le moyen de l'injection, en y introduiſant une liqueur à la vérité différente du ſang, mais qui y ſuppléoit & n'en occupoit que la place. J'ai donc fait faire à un mouton vivant l'extraction de la rate, après avoir lié les vaiſſeaux pour qu'il n'en ſortît point de ſang; j'ai ſoûmis cette rate à l'impreſſion de l'eau bouillante pour coaguler les liqueurs arrêtées, & j'ai eu ce viſcère injecté naturellement, pour ainſi dire, & préciſément dans l'état où Ruyſch prétend le remettre par ſon injection artificielle: car, ſelon lui, après la mort les parties organiques s'affaiſſent, les artères ſe contractent & chaſſent une bonne quantité des liqueurs qui y circuloient pendant la vie; par conſéquent le ſyſtème vaſculeux diſparoît en grande partie, & nous ne pouvons juger qu'imparfaitement de l'organiſation.

J'ai procédé à l'anatomie de cette rate injectée de ſang dans l'opinion de Ruyſch, mais il s'en faut bien que cette injection ait produit les mêmes phénomènes que la précédente. L'effet de celle de Ruyſch eſt de ne repréſenter la rate que comme un tiſſu immenſe de vaiſſeaux; par l'effet de l'autre je vois en général toute la ſubſtance de la rate

d'une couleur un peu plus ſoncée, les vaiſſeaux y ſont un peu plus apparens, mais je n'en trouve à peu près que la même quantité que l'on remarque dans une rate ordinaire, & j'obſerve d'ailleurs les mêmes parties organiques dont j'ai déjà donné la deſcription.

De ces diverſes obſervations il paroît réſulter, 1.° que l'injection de Ruyſch maſque la vraie organiſation de la rate, ou la fait paroître différente de ce qu'elle eſt réellement; 2.° que pendant la vie le ſang ne remplit pas auſſi complètement les vaiſſeaux que les remplit la matière de l'injection artificielle, qui par conſéquent force le diamètre des vaiſſeaux; 3.° que ſi l'injection n'eſt pas le meilleur moyen pour éclairer ſur l'organiſation de la rate, il faut au moins avouer que c'eſt le ſeul capable de bien faire connoître le ſyſtème vaſculeux de ce viſcère, & de rendre ſenſibles les diviſions prodigieuſes qu'y ſouffrent les ramifications artérielles, & dont il eſt impoſſible de prendre une juſte idée en travaillant ſur la rate qui n'eſt pas injectée.

Je reviens donc aux follicules pulpeux de Malpighi, & je ſoûtiens qu'indépendamment de l'autorité de ce célèbre Anatomiſte & de pluſieurs autres qui l'ont ſuivi; que malgré les preuves très-fortes alléguées en différens temps en ſa faveur, & tirées de l'état de maladie ou de la diſpoſition contre nature des organes; que d'un autre côté négligeant abſolument les preuves contraires que Ruyſch & ſes partiſans tirent du réſultat des injections, preuves dont on vient de voir le défaut par l'analyſe exacte qui en a été faite; je ſoûtiens, dis-je, fondé ſimplement ſur mes propres obſervations plus directes, moins détournées, ce me ſemble, de l'état eſſentiel de la queſtion, qu'il exiſte des follicules pulpeux dans la rate humaine & dans celle des animaux, de ceux du moins que j'ai examinés; qu'ils y exiſtent d'une manière aſſez uniforme, c'eſt-à-dire, qu'on ne doit pas ſe flatter de les mieux obſerver dans la rate d'un adulte que dans celle d'un enfant, mieux dans le bœuf ou dans le veau que dans le mouton, quoique la différence du volume reſpectif de ces viſcères ſoit

très-considérable*; que la substance pulpeuse de la rate ne paroît presque composée que de ces globules pulpeux; que parmi leur plus grand nombre il y en a ordinairement quelques-uns un peu plus gros & plus apparens, semés & dispersés parmi les autres; que c'est ici un organe très-étendu & constant dans la rate, quoique l'injection le fasse presqu'entièrement disparoître & l'oblitère, pour ainsi dire; qu'il est sans doute le plus essentiel, & que la fonction principale de ce viscère paroît plus particulièrement en dépendre.

Au reste, ces follicules ne sont peut-être pas des glandes simples, isolées ou solitaires, comme Malpighi le prétend, mais plustôt un organe singulier d'une espèce différente: c'est sur quoi je tâcherai de donner plus d'éclaircissemens, en comparant avec ce que je viens de dire précédemment, les détails que je suis obligé de supprimer aujourd'hui, & les observations que je rapporterai dans la suite. Je ne considère ici que d'une manière générale les follicules pulpeux & leur existence, sans chercher à déterminer actuellement l'espèce d'organe qu'ils constituent.

Un autre article dont il me reste à parler, & sur lequel il n'y a pas moins de variation, moins de contestation parmi les Anatomistes que sur le précédent, est celui qui regarde les cellules de la rate, admises par les uns, niées par les autres. C'est encore une fameuse question qui a été plusieurs fois traitée sans être toûjours bien entendue: il est donc important de constater d'abord ce que l'on entend, ou plustôt ce que l'on doit entendre par cellules de la rate, d'après ce qu'en disent quelques Auteurs célèbres qui sont chefs d'opinion, qui sont capables de faire loi dans ce genre & de partager les sentimens des Anatomistes.

* Ruysch ayant injecté la rate fort grande d'une fille de taille gigantesque, & n'y ayant pas mieux dé-ouvert les follicules glanduleux, produit ce fait contre Malpighi; mais cette preuve pèche par deux endroits essentiels; 1.° par la méthode de l'injection employée sur cette rate; 2.° par la supposition tout-à-fait gratuite que l'organisation doit être plus marquée dans la rate plus volumineuse d'un grand sujet, supposition détruite déjà de son temps par un grand nombre d'observations très-analogues publiées par Leeuwenhoek, & par plusieurs faits que fournit l'Anatomie comparée.

Les Anciens juſqu'à Malpighi s'accordent à nous repréſenter la rate comme un compoſé de ramifications vaſculaires entre leſquelles le ſang s'épanche, s'épaiſſit & prend une conſiſtance ſemblable à celle d'une eſpèce de chair fongueuſe & informe: ils conſidèrent donc ce viſcère comme une véritable éponge dont le tiſſu n'eſt dû qu'à l'entrelacement des vaiſſeaux, & tout le reſte, c'eſt-à-dire, les intervalles celluleux ou les mailles que laiſſent entr'elles les ramifications, eſt occupé ou rempli par le ſang épanché. Voilà préciſément les cellules que les Anciens admettoient dans la rate, en la regardant comme un corps rare & ſpongieux: ce ſont leurs termes.

Des Auteurs modernes ſemblent avoir en partie confondu ces eſpèces de cellules avec celles de Malpighi: voici l'idée qu'il faut en avoir ſuivant la doctrine de cet Anatomiſte, dont je vais faire le précis le plus clairement qu'il me ſera poſſible.

Les canaux artériels & veineux s'étant ramifiés conjointement & uniformément dans toute l'étendue de la rate, il en réſulte un tiſſu réticulaire vaſculeux, dont les mailles ſont liées entr'elles par des cloiſons particulières que produit le nouveau développement d'une ſubſtance membraneuſe: ces cloiſons multipliées à l'infini forment, entre toutes les ramifications, un nouveau tiſſu vraiment celluleux, dont les cellules communiquent entr'elles; leurs parois membraneuſes ſoûtiennent une partie des dernières ramifications vaſculaires, & dans l'intérieur de ces cellules ſont placés les follicules pulpeux, qui, pluſieurs enſemble, tiennent à chaque extrémité des dernières ramifications artérielles, comme à leur pédicule. Ces dernières ramifications, conſidérées ici comme pédicules, fourniſſent enfin deux rameaux, dont l'un ſe répand, s'étend & rampe ſur pluſieurs follicules pulpeux, pour filtrer & dépoſer dans leurs cavités une liqueur particulière qui y doit recevoir une nouvelle élaboration; l'autre rameau détourne le ſang ſuperflu à la ſécrétion, & le laiſſe épancher immédiatement dans les cellules: ce ſang épanché ſe répand ſur tous les follicules, ſouffre

en ces endroits détournés une ſorte de ſtagnation, ou pluſtôt un ralentiſſement dans ſon cours, & rentre enſuite dans les voies de la circulation par les bouches ouvertes des canaux veineux, dont les extrémités aboutiſſent & ſe terminent à toutes les cellules comme à leurs ſinus ou à des eſpèces de cul-de-ſacs dilatés: *Ita ut (hæ cellulæ) videantur tot appendices venarum vel earumdem diverticula.*

Voilà la repréſentation fidèle des cellules ſpléniques de Malpighi. *Malpighi, opus poſthum.*

Un autre Anatomiſte, dont le nom n'eſt pas moins illuſtre, paroiſſant admettre de pareilles cellules dans quelques animaux, tels que le mouton, les repréſente un peu différemment dans l'homme. « La ſubſtance de la rate, dit-il, eſt dans l'homme preſque toute vaſculaire, c'eſt-à-dire, compoſée de toute ſorte « de vaiſſeaux ramifiés: on trouve, dans toute ſon étendue, « des ramifications veineuſes très-nombreuſes; on y voit par-tout « entre ces ramifications, comme un épanchement univerſel « de ſang extravaſé & imbibé ou arrêté dans une eſpèce de tiſſu « cotonneux, tranſparent & d'une fineſſe extrême, que l'on trouve « épanoui par tout le volume de la rate. Ce tiſſu cotonneux « ayant entouré toutes les ramifications, ſe termine enfin en « cellules preſque imperceptibles qui communiquent enſemble ». *Winſlow. expoſ. anat.* Traité du bas-ventre.

Ainſi cet Anatomiſte penſe premièrement que le tiſſu cotonneux, épanoui entre toutes les ramifications des canaux artériels & veineux, forme une ſubſtance comme ſpongieuſe & veloutée, où une partie du ſang s'épanche; ſecondement, que le même tiſſu cotonneux forme de plus de petites cellules particulières, qui communiquent toutes entr'elles & avec le premier tiſſu ſpongieux, dont elles ne ſont, pour ainſi dire, que la ſuite & la continuation, puiſque dans le ſens du texte qui vient d'être cité, le tiſſu cotonneux & les cellules cotonneuſes peuvent être conſidérés comme les mêmes réſervoirs du ſang épanché, quoique, à la rigueur, ce ſoit deux choſes diſtinctes.

On voit ſenſiblement en quoi diffèrent ces deux ſentimens: le premier n'admet que des cellules membraneuſes, formées

entre toutes les ramifications des canaux artériels & veineux; c'eſt un tiſſu celluleux aſſez ſemblable à ceux que l'on trouve ſi communément dans preſque toutes les parties du corps des animaux, & qui n'en diffère que par les autres organes de la rate avec leſquels il ſe trouve combiné: dans l'autre ſentiment on établit une ſubſtance cotonneuſe très-fine, ſemblable à un velouté, formant un tiſſu ſpongieux très-délié entre les ramifications vaſculaires, & ſe terminant en cellules veloutées extrêmement petites, du même caractère. D'un autre côté Ruyſch aſſure qu'il n'y a dans la rate des cellules d'aucune eſpèce, rien que l'on puiſſe regarder comme celluleux.

Ces opinions diverſes & oppoſées ne ſont pas deſtituées de certaines preuves qui en ſont comme les fondemens; mais quelles que puiſſent être les obſervations dont les réſultats font tirer des conſéquences ſi différentes pour & contre les cellules ſpléniques, elles pèchent ſûrement par quelque endroit, & c'eſt ce défaut qu'il faut chercher à reconnoître.

Quand on ouvre une rate ſoufflée & qui commence à ſe deſſécher, dans cet état de gonflement on en trouve l'intérieur entièrement celluleux; on diſtingue les communications réciproques des cellules; on voit les cloiſons tranſparentes, fines, membraneuſes, chargées de ramifications vaſculaires très-déliées, & l'on remarque quelquefois ſur ces parois des corpuſcules ou petits grains un peu ſaillans, en forme de points plus opaques. Je les ai obſervés preſque toûjours, & d'une manière plus marquée, lorſque, avant de ſouffler la rate, j'ai employé une préparation ou un procédé dont je parlerai ailleurs. En un mot, cette adminiſtration anatomique nous préſente aſſez exactement la ſubſtance celluleuſe conſtituée comme Malpighi la décrit.

J'avoue d'abord que ce moyen d'obſerver la rate après l'avoir ſoufflée ou diſtendue par l'injection de l'air, prouve aſſez ſolidement une conformation celluleuſe en général dans le corps de la rate; & quand on manqueroit de toute autre preuve, celle-là pourroit peut-être ſuffire, & je ne vois pas d'objection capable de la bien détruire; mais il y a une expérience qui me paroît encore plus concluante.

En

En quelque endroit de la ſurface de la rate que l'on faſſe une petite ouverture avec la pointe d'un ſcalpel, on fait gonfler tout le volume de la rate, en ſoufflant avec un chalumeau plongé ſans ménagement par ſon extrémité dans cette ouverture. Cette expérience ne manque jamais, en ſuppoſant toûjours la rate ſaine & bien conſtituée: or, quel que ſoit l'endroit par où le courant d'air s'inſinue & pénètre, il faut certainement que cet endroit ait une communication très-librement établie dans toute l'étendue de la rate, car il ne faut pas ſouffler bien fort pour faire gonfler tout le volume du viſcère.

On ne ſauroit ſoupçonner, quand on fait ſoi-même avec ſoin cette expérience, qu'un courant d'air, qui n'a qu'une impulſion bien foible, & qui, en s'inſinuant, ſe diviſe en une infinité de petits courans, leſquels s'affoibliſſent encore en prenant toutes les directions poſſibles, ſoit capable, en écartant & en lacérant différentes parties liées & adhérentes entre elles, de s'ouvrir des routes nouvelles ou qui n'exiſtoient pas auparavant, comme Ruyſch le prétend, en voulant jeter des doutes ſur cette expérience ſi contraire à ſon opinion: ce qui détruit encore plus ce ſoupçon, c'eſt que jamais je n'ai pû gonfler la rate, lorſque m'étant contenté de faire ſimplement une petite inciſion à la tunique, ſans entamer la ſubſtance du viſcère qu'elle couvre, j'ai ſoufflé avec beaucoup plus de force que dans l'expérience précédente, pour briſer & lacérer la ſurface découverte de la rate & y faire pénétrer ainſi le courant d'air dirigé plus rapidement ſur cette ſurface. Il eſt donc certain que l'expérience ne peut réuſſir que lorſque le corps même de la rate ayant été entamé en perçant en même temps la tunique, l'on a ouvert à l'air quelque cellule ſuperficielle, par où il puiſſe paſſer librement dans toutes les autres qui communiquent avec celle-ci.

On ne ſauroit auſſi ſoupçonner que ces voies, qui donnent une ſi libre entrée à l'air dans toute la rate, ne ſoient que les bouches ouvertes de quelques vaiſſeaux proprement dits qui ont été coupés par la petite inciſion faite à la ſurface du corps de la rate, car ces vaiſſeaux ne pourroient être que

quelques branches capillaires; il n'y en a que de cette eſpèce à la ſuperficie ſur laquelle on fait la petite inciſion; & il eſt évident que l'air ne pourroit y pénétrer librement par bien des raiſons, dont une ſeule me paroît ſuffir, c'eſt qu'il eſt impoſſible de gonfler, par le même moyen, un autre viſcère où il n'y a point de cellules ou cavités particulières formées par la Nature.

L'exiſtence des cellules de la rate me paroît donc très-bien établie par toutes ces remarques; j'y trouve auſſi les preuves inconteſtables d'une communication générale & très-libre entre ces petites cavités, & une autre obſervation que je vais ajoûter ſemble démontrer que ces cellules ont, avec les veines ſplé-niques, une communication tout auſſi libre que celle qui exiſte entre elles.

Toutes les fois que j'ai répété l'expérience précédente, j'ai vû que l'air qui gonfloit toute la rate, s'échappoit en partie par la veine ſplénique, ce qui étoit marqué par une ondulation continuelle dans la portion de cette veine qui ſort de la rate; & cette ondulation dépendoit de l'effet du courant d'air, qui étant obligé de traverſer une partie du ſang reſté dans le trajet de cette veine, formoit différentes bulles qui ſe ſuccédoient & s'échappoient continuellement; par conſéquent la veine ſplénique & toutes ſes ramifications communiquent auſſi très-librement avec les cellules: on n'en ſauroit dire autant de l'artère ſplénique; il ne paroît pas que l'air s'y inſinue librement en faiſant l'expérience précédente.

Ce qui prouve encore les deux points dont il eſt ici queſtion, c'eſt que ſi je ſouffle par la veine ſplénique, je fais gonfler la rate & les cellules avec beaucoup de facilité, & ſans être obligé de forcer le courant d'air. Si je ſouffle par l'artère, le volume de la rate ne ſe diſtend que plus imparfaitement, plus lentement; & par la réſiſtance plus grande que j'éprouve en ſoufflant, je m'aperçois bien que l'air, parvenu aux dernières diviſions des rameaux artériels, ne s'inſinue dans les canaux veineux & dans les cellules, qu'après avoir paſſé par des filières infiniment petites. Ces filières ſont ſans doute les dernières

ramifications artérielles que nous découvrons dans la rate par l'injection, même sans ce moyen, & qui vont se confondre avec la substance pulpeuse. Apparemment l'air est transmis par ces artérioles directement & immédiatement dans les veines qui accompagnent par-tout les artères & leurs ramifications. Mais il est très-probable que cet air ne passe pas si directement dans les cellules par les mêmes voies, je veux dire qu'il n'y pénètre qu'après avoir d'abord enfilé la route des veines, d'où il s'insinue ensuite dans les cellules qui n'en sont que des espèces d'appendices d'un caractère tout-à-fait particulier, comme on l'a déjà vû, & qui ont avec elles des communications libres & ouvertes; de manière que ces cellules ne me paroissent être que les dernières sinuosités veineuses infiniment divisées & multipliées, & qui, dans la rate de l'homme & dans celle des animaux indistinctement, forment une organisation semblable. J'ai bien des raisons qui m'autorisent à penser ainsi; j'en dirai quelque chose plus bas: mais cette discussion entière qui a trait directement à l'examen de la circulation du sang dans la rate, & à la question de l'extravasation du sang dans les cellules spléniques, seroit déplacée ici, où il ne s'agit que de rechercher en général s'il y a des cellules dans la rate. Cet article sera traité dans le second Mémoire.

Jusqu'ici, tout ce que j'ai fait observer me paroît concourir à bien établir leur existence, en les considérant pourtant sous le point de vûe qui vient d'être indiqué: cependant l'autorité de Ruysch contre ce sentiment subsiste encore dans toute sa force; & sans doute elle mérite la plus grande attention, puisque les résultats des expériences de ce grand Anatomiste semblent directement opposés à ceux des observations précédentes, & conséquemment à l'opinion dont ils constituent les fondemens.

En comparant dans les Œuvres de Ruysch les descriptions & les figures qu'il nous donne des rates injectées, je vois en général que les plus petites artères ont reçû la matière de l'injection; mais cette injection étant parvenue à un certain terme, vrai-semblablement à ces endroits, où le diamètre des

vaisseaux commence à avoir le plus grand degré de diminution, elle ne peut aller au-delà & s'arrête: car par l'effet de la macération & de l'agitation dans l'eau, les vaisseaux injectés de la rate sont développés, les parties organiques pulpeuses, où l'injection n'a pû atteindre, se dissolvent & se fondent comme on l'a déjà vû, & les extrémités injectées des artérioles, lesquelles résistent à la macération, à cause de la matière solide & huileuse qui les remplit, qui les embaume & qui leur donne plus de corps, ne paroissent alors que des canaux tronqués, ou dont le fil & la continuation manquent & ont été retranchés. Les figures, les descriptions, les notes de Ruysch, & les expériences faites en conséquence, tout tend à établir cette vérité.

Il paroît donc en général que les artères spléniques ne sauroient être complètement injectées, par la méthode de Ruysch, jusqu'aux extrémités de leurs dernières divisions, ou du moins que, si cette injection pénètre jusqu'à ce terme, elle ne peut être portée plus loin, c'est-à-dire, s'insinuer jusque dans ces organes, qui paroissent également destinés dans l'opinion de Malpighi & de Ruysch à recevoir des extrémités des artères, avec lesquelles ils sont abouchés, une liqueur particulière, que ces artères y laissent suinter. C'est ici, en partie, la raison pourquoi l'injection ne rend pas sensibles les follicules pulpeux, ou plustôt les fait disparoître; & si, dans la rate injectée par la même méthode, nous ne découvrons pas aussi les cellules, il est évident, par la suite des détails précédens, que ce fait ne sauroit être admis en preuve contre leur existence: ce que l'on peut en conclurre de plus positif ou de plus réel, est que la matière de l'injection ne passe pas mieux dans les cellules qu'elle ne pénètre dans les follicules pulpeux, & qu'ainsi la trace des cellules doit être pareillement détruite, & leurs petites cavités entièrement effacées.

Mais je me réserve à éclaircir encore plus tout ceci, par de nouveaux détails & par de nouvelles observations, sur-tout en traitant de la circulation du sang dans le corps de la rate.

Il s'agit maintenant de déterminer quelle est à peu près la figure & la capacité de ces cellules; si leurs parois sont minces.

& membraneuſes ſelon l'opinion de Malpighi, ou ſi elles ſont formées par un tiſſu cotonneux très-fin ou une eſpèce de velouté.

L'examen de la rate ſoufflée & deſſéchée nous fait voir ces cellules ſous la figure de polygones irréguliers; nous trouvons leurs parois minces, membraneuſes, & leur cavité paroît plus grande que celle des véſicules pulmonaires, le poumon ayant été pareillement ſoufflé & deſſéché.

Vinſlow, expoſit. Anat. Traité du bas-ventre.

Une pareille obſervation a fait conclurre à Malpighi & à ſes diſciples, que les cellules ſont formées par une expanſion véritablement membraneuſe, mais je penſe que cette aſſertion n'eſt pas exactement bien fondée; elle porte ſur une apparence qui ne me paroît pas repréſenter la Nature telle qu'elle eſt avant la préparation de la rate par le gonflement & le deſſéchement.

Monro, actes de la Société d'Édimb. tome III, page 154. édit. Franç.

En effet, ſi, par une ſection tranſverſale, je diviſe la rate en deux parties, & que j'en laiſſe macérer une dans l'eau en la preſſant, en la comprimant, ſouvent & ſans trop d'effort, entre les doigts, après un certain temps cette portion de rate diminue des trois quarts: je n'y obſerve plus que les principales ramifications des vaiſſeaux formant un réſeau merveilleux; tout ce qui avoit le caractère pulpeux s'eſt fondu, pour ainſi dire, dans l'eau & y a paſſé, à peu près, comme un fluide épaiſſi ou coagulé qui auroit été rediſſous, & je ne trouve point les débris de ces toiles membraneuſes de Malpighi, qui formoient les cellules.

Or, il eſt certain que ſi l'expanſion membraneuſe & celluleuſe exiſtoit réellement, on la retrouveroit par ce procédé anatomique, ou pluſtôt on en obſerveroit les reſtes ou les fragmens d'une manière trop marquée pour les méconnoître; car les membranes, quelque degré de fineſſe qu'on leur ſuppoſe, ne ſont pas capables de ſe fondre dans l'eau froide & de ſouffrir une ſorte de diſſolution en parcelles ſubtiles & preſque imperceptibles, comme il arrive ici. Nous ne connoiſſons que les ſubſtances pulpeuſes de la rate, du cerveau, & quelques autres qui ſoient ſuſceptibles d'une ſemblable décompoſition.

On peut préparer à peu près de même une rate entière

en faisant simplement une petite incision sur sa surface avec la pointe d'un scalpel : tout ce qui est pulpeux sort peu à peu, par le moyen de légères compressions répétées ; il ne reste que les vaisseaux plus solides ramifiés d'une manière prodigieuse, point de vestiges, point de fragmens de cellules membraneuses.

Il semble que ce fait pourroit seul nous montrer que les cellules spléniques ne sont pas membraneuses, & qu'il faut plustôt les considérer comme de petites cavités particulières, dont les parois ne sont formées que par la substance même pulpeuse de la rate.

Mais cette opinion, assez bien fondée comme on voit, recevra un nouveau degré de certitude, par une expérience dont je donnerai ailleurs le détail ; elle me met à portée d'observer le caractère vraiment pulpeux de ces cellules, sans être obligé de les détruire, comme dans la préparation précédente.

Or, si les parois qui forment ces cellules & les séparent les unes des autres, sont pulpeuses, elles doivent, conformément à leur caractère, être beaucoup plus épaisses que les membranes ordinaires, car c'est-là le propre des vaisseaux & des substances pulpeuses en général, que Ruysch, guidé par l'observation, caractérise toûjours par ces expressions, *molles, succosæ, crassiores.*

Passim in operibus.

Il s'ensuit que les cellules étant gonflées par l'injection de l'air, leur capacité augmente beaucoup par la dessiccation de leurs parois pulpeuses, qui s'émincent & deviennent tout-à-fait semblables à des membranes fines & transparentes. On juge donc mal du caractère, de la forme & de la capacité des cellules spléniques, en se contentant de les observer dans la rate soufflée & desséchée.

Ceux-là sont donc beaucoup plus exacts, qui soûtiennent que dans l'état naturel des parties, les cellules spléniques sont très-petites & presqu'imperceptibles ; & si l'on ajoûte ensuite que ces cellules sont formées par une espèce de duvet très-fin, épanoui dans tout le viscère, c'est qu'on y est conduit par l'inspection de la rate non préparée, ou simplement plongée dans l'eau bouillante, & qui réellement étant développée par

Vinslow. exposit. Anat. Traité du bas-ventre.

le déchirement, offre le plus ſouvent cette apparence, comme je l'ai déjà fait obſerver; mais ceci n'eſt que le produit du déchirement ou de la décompoſition de la ſubſtance pulpeuſe, laquelle paroît d'ailleurs déſignée par ce tiſſu cotonneux très-fin ou cette eſpèce de velouté.

Voilà les points généraux de l'hiſtoire Anatomique de la rate que je m'étois propoſé de traiter dans ce premier Mémoire; j'ai tâché de remplir mon objet, en recherchant d'abord quelles ſont les parties organiques qui conſtituent ce viſcère, en éclairciſſant, autant qu'il m'a été poſſible, les doutes & les difficultés, en remontant à leurs ſources, en démêlant les variations, les contradictions des Auteurs ſur ces divers articles, en examinant, en comparant, en imaginant différens procédés anatomiques qui peuvent être employés dans ces recherches; en rapportant tout aux faits & aux obſervations.

Les nouveaux détails deſtinés à l'éclairciſſement, au développement & à l'analyſe de pluſieurs faits intéreſſans, que je n'ai pû encore préſenter que d'une manière trop générale, ſeront expoſés dans un ſecond Mémoire avec les autres articles énoncés ; & ce n'eſt qu'après toutes ces recherches que j'oſerai peut-être haſarder mon ſentiment ſur le principal uſage de la rate dans l'économie animale.



MÉMOIRE
SUR LA
LONGITUDE DE L'ABBAYE S.t MATTHIEU.

Par M. DE THURY.

16 Mars 1754.

LES peines & les précautions que nous avons prises pour porter la Géographie de la France au plus haut point de sa perfection, sembloient devoir nous mettre à l'abri de tous les soupçons qu'on pourroit avoir de l'exactitude d'un Ouvrage que nous avons commencé depuis vingt années, & que nous continuons avec le même zèle & la même exactitude : il semble cependant que l'on cherche à répandre des nuages sur les choses les plus claires & les plus connues; & ce n'est qu'avec peine que je me vois forcé à relever des erreurs prétendues, qui, bien loin de faire tort à notre Ouvrage, contribueront plustôt à en prouver l'utilité & la perfection.

L'on vient de publier, dans la traduction des Tables de la Lune de M. Halley, une nouvelle détermination de la longitude de l'Abbaye Saint-Matthieu, fondée sur une observation que nous avons faite dans cette Abbaye; d'où il résulte que la longitude de ce lieu est $0^h\ 25'\ 25''$; enfin dans la dernière assemblée l'on a rendu compte d'un calcul de M. Kerenstréet, qui donne la longitude de cette abbaye la même, de $0^h\ 25'\ 25''$. Or, dans la Carte de nos triangles que j'ai publiée, j'ai fixé la longitude de cette Abbaye, à $0^h\ 28'\ 23''$, ou de $7^d\ 7'\ 25''$: ainsi voilà 3 minutes de temps, ou 45 minutes de degré entre ces différentes déterminations. Si l'erreur est de notre côté, il s'ensuit que toutes les observations, faites par M.rs de l'Académie sur les côtes de France, sont fautives, que nous nous sommes trompés de 28000 toises, ou de près de 14 lieues sur la distance de Saint-Matthieu à Paris; que M.rs Picard & de la Hire, qui ont déterminé la longitude de Brest, de 0^h

27'

27′ 34″, par deux obſervations qui diffèrent entre elles de 3 ſecondes de temps, ſe ſont trompés de 3 minutes de temps dans leurs obſervations, puiſqu'ils trouvent la longitude de Breſt plus grande de 2 minutes que celle de Saint-Matthieu, tandis que l'on ſait que cette Abbaye eſt à l'occident de Breſt, de 4 ou 5 lieues; enfin, ſi nos déterminations & celles de M.rs de l'Académie ſont vraies, l'on pourra juger quel fondement on peut faire ſur les obſervations des éclipſes de Soleil ou de Lune, en employant l'erreur des Tables pour ſuppléer à des obſervations correſpondantes. Je profite avec plaiſir de cette occaſion, pour mettre l'Académie en état de juger de la perfection de notre Ouvrage & de la préciſion qu'elle peut attendre des obſervations de la Lune pour les longitudes: je vais lui expoſer en peu de mots les moyens qui ont été mis en uſage pour déterminer la poſition de Breſt & de l'Abbaye S.t Matthieu.

La diſtance de Saint-Matthieu à la méridienne, réſulte de deux ſuites de triangles, qui, partant de la méridienne de Paris, vont ſe réunir à Breſt. Par la première ſuite, nous avons trouvé la diſtance de Breſt à la méridienne, de 259277: & par la ſeconde, de 259337, avec une différence de 60 toiſes entre les deux réſultats. Ayant prolongé les triangles juſqu'à Saint-Matthieu, nous avons calculé la diſtance de cette Abbaye à la méridienne, de 270000 toiſes.

Pour vérifier nos opérations, nous avons meſuré quatre baſes, la première à Granville, la ſeconde à Breſt, la troiſième à Saint-Pol-de-Léon, & la quatrième à Guérande: nous avons remarqué quelque légère différence dans le réſultat de ces baſes avec les meſures actuelles. J'expoſai alors à l'Académie les ſoupçons que j'avois ſur la baſe de M. Picard; ils ſe ſont trouvés fondés dans la ſuite, & l'on peut juger de la préciſion avec laquelle nous avons opéré, puiſque nos opérations ont ſervi à reconnoître l'erreur d'une baſe qui, elle-même, devoit ſervir à les vérifier.

La diſtance de Breſt à la méridienne de Paris, conſtatée par trois meſures différentes, jointe à la détermination de la longitude de cette ville, par M.rs Picard & de la Hire, pouvoit

être employée très-utilement pour reconnoître la grandeur des degrés ſur le parallèle de Paris ; & en effet, ayant calculé la diſtance de Breſt à la méridienne, réſultant de l'obſervation de ces Aſtronomes, dans l'hypothèſe de la Terre ſphérique, de 261364, la différence à celle que nous avions trouvée par les triangles de 259277, en prenant un milieu, étoit de 2087 toiſes, qui répondent environ à 12 ſecondes d'heure, ainſi l'alongement de la Terre qui en réſultoit n'étoit fondé que ſur une quantité de 12 ſecondes, que l'on pouvoit attribuer à l'erreur de l'obſervation, comme nous l'avons fait remarquer, & nous n'en n'aurions tenu aucun compte ſans l'eſtime que nous avons pour les Aſtronomes qui en étoient les auteurs. Nous avons encore trouvé une preuve de l'exactitude de nos opérations dans la latitude de Breſt, que nous avons déduite de nos triangles, de 47^d 13′ 2″, plus petite ſeulement de 8 ſecondes que celle que les mêmes Aſtronomes avoient déterminée de 47^d 13′ 10″. Après tous ces détails je laiſſe à l'Académie à juger ſi la détermination de Saint-Matthieu, confirmée par les obſervations des plus grands Aſtronomes, peut ſouffrir quelque difficulté.

L'obſervation dont on a fait uſage pour combattre cette détermination, eſt une éclipſe de Soleil que nous avons obſervée à Saint-Matthieu : l'on ſent que j'en aurois fait uſage ſi je l'avois crue d'une préciſion ſuffiſante pour vérifier un point auſſi bien connu que celui de l'Abbaye Saint-Matthieu. Je ne pouvois eſpérer qu'une ſeule obſervation, faite à la hâte, pût entrer en comparaiſon avec celles de Mrs Picard & de la Hire, qui ont obſervé à Breſt depuis le 10 Septembre 1679 juſqu'au 28 du même mois ; qui, par une ſuite d'obſervations de hauteurs correſpondantes des Étoiles & du Soleil, faites pendant dix-huit jours, s'étoient aſſurés de la marche de leurs pendules ; enfin qui n'avoient rien négligé pour remplir l'objet de leur voyage ; avec des meſures trigonométriques qui avoient été exécutées avec les meilleurs inſtrumens & par les Aſtronomes les plus exercés : d'ailleurs perſuadé comme je le ſuis qu'on ne connoîtra jamais l'erreur des Tables avec une plus grande

précision que celle que l'on remarque entre les observations des plus grands Astronomes, je n'ai point voulu entreprendre un calcul dont je n'attendois point une précision suffisante pour confirmer les autres voies que j'avois prises pour parvenir au même but. Je rendrai compte incessamment à l'Académie d'un Ouvrage que j'ai fait, où je rapporte toutes les observations de la Lune, faites à l'Observatoire depuis son établissement, & comparées à celles de M. Halley & des autres Astronomes, & je ferai voir, par expérience, que les résultats des observations faites le même jour, diffèrent souvent entr'elles de plusieurs minutes: or, je demande quelle sera l'erreur des Tables qu'il faudra supposer? J'invite M.[rs] les Marins, & principalement M. de Kerenstreet, à vérifier la position de Brest & de Saint-Matthieu, par telle méthode qu'il jugera à propos; il la trouvera un peu plus petite que celle que je publie aujourd'hui, à cause de l'aplatissement de la Terre, mais la différence n'ira jamais qu'à un tiers de minute, & il lui sera glorieux de découvrir une erreur aussi importante pour la Géographie, faite par M.[rs] Picard & de la Hire, les plus exacts Astronomes de l'Académie, & je lui aurai, en mon particulier, une véritable obligation, n'ayant jamais eu d'autre objet dans le Travail que j'ai entrepris que de chercher le vrai sans aucune partialité & de contribuer au bien du Commerce & de la Navigation, en procurant au Public une Carte dont tous les points seront déterminés géométriquement.

En attendant que je publie mes observations, je rapporterai ici quatre observations correspondantes de la Lune, faites par M.[rs] Halley & le Monnier, & rapportées dans les Tables nouvellement imprimées. *Voy. pages 267 & 279*

1.[er] Août 1736. Erreur des Tables selon M. Halley.	— 5′ 34″
Selon M. le Monnier.	— 4. 50
Différence	0′ 44″
18 Octobre. M. Halley.	— 0′ 22″
M. le Monnier.	— 3. 17
Différence	2′ 55″

8 Février 1737. M. Halley	+ 0′ 35″
M. le Monnier	− 0. 40
Différence	1′ 15″
11 Mars. M. Halley	− 0′ 42″
M. le Monnier	− 1. 34
Différence	0′ 52″

Il eſt bon de remarquer que ces obſervations ont été faites au méridien; circonſtance la plus favorable pour déterminer le lieu de la Lune: cependant l'on remarque une différence de 2′ 55″ entre l'erreur des Tables en 1736. Selon ces deux Aſtronomes, une pareille erreur eſt ſuffiſante pour produire toute la différence que l'on trouve dans la longitude de Saint-Matthieu.



